

العلم والتكنولوجيا في اسرائيل ١٩٨٠-١٩٨١

ترجمات مختارة من مصادر عبرية

إعداد سمير جبّور

مؤسسة الدراسات الفلسطينية

INSTITUTE FOR PALESTINE STUDIES
Anis Nsouli Street, Verdun
P.O.Box: 11-7164. Beirut, Lebanon
Telex: MADAF 23317 LE
Cable: DIRASAT. Tel: 319627

مؤسسة الدراسات الفلسطينية

مؤسسة عربية مستقلة تأسست عام ١٩٦٣ غايتها البحث العلمي حول مختلف جوانب القضية الفلسطينية والصراع العربي ـ الصهيوني. وليس للمؤسسة أي ارتباط حكومي او تنظيمي، وهي هيئة لا تتوخى الربح التجاري.

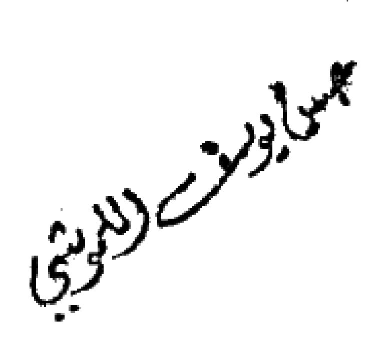
وتعبّر دراسات المؤسسة عن قناعات مؤلفيها، وهي لا تعكس بالضرورة حكم المؤسسة او وجهة نظرها.

شارع انيس النصولي ـ متفرع من شارع فردان
ص.ب. ٧١٦٤ ـ ١١. بيروت ـ لبنان
برقيا: دراسات. تلكس: ماداف ٢٣٣١٧
تلفون: ٣١٩٦٢٧

al-ʿIlm wal tiknulujya fi Israil, 1980-1981:
Tarjamāt mukhtāra min Maṣādir ʿIbriya

Science and Tecknology in Israel, 1980-1981:
Selected Translations from Hebrew Sources

Compiled by Samir Jabbour



الطبعة الأولى
بيروت ــ ١٩٨٢

ملف محدود التوزيع

العلم والتكنولوجيا في إسرائيل

١٩٨٠ - ١٩٨١

عيسى يوسف الكويتي

ترجمات مختارة من مصادر عبرية

إعداد
سمير جبور

مؤسسة الدراسات الفلسطينية

تعتز مؤسسة الدراسات الفلسطينية بمساهمة مؤسسة عبد الحميد شومان (عمّان - الأردن) في تعهّد نفقات هذا الملف، وتتقدم من القيّمين عليها بأصدق الشكر والتقدير لهذه المعاضدة الكريمة.

مُحتويات

قائمة الجداول

تقديم

تصدر مؤسسة الدراسات الفلسطينية هذا الملف من خلال الجهد الذي تقوم به لرصد اوضاع العدو الصهيوني في مختلف نواحيه. واذا كانت المؤسسة تحرص على ان تضع بين ايدي صانعي القرار العربي في مختلف المجالات السياسية والاقتصادية والاعلامية والعسكرية، اهم ما ينشر في اسرائيل بالعبرية من معلومات تتعلق بالصراع العربي ــ الاسرائيلي، فلا حاجة الى تبيان اهمية النشاط العلمي والتكنولوجي الذي تقوم به اسرائيل وأثره على هذا النزاع.

وقد ارتأت المؤسسة ان تضع بين ايدي المسؤولين العرب والقائمين على المؤسسات العلمية في الوطن العربي هذه المواد الخام مترجمة عن اصولها العبرية. وليس غرضها التهويل بنشاط اسرائيل في هذا المجال وانما الوقوف على حقيقة الوضع، معتمدة على وعي المعنيين وقدرتهم على استخلاص الاستنتاجات الواجبة والفائدة المرجوة.

وتؤكد المؤسسة شكرها وتقديرها لمؤسسة عبد الحميد شومان (عمّان) لمعاضدتها الكريمة في اتاحة المجال لتهيئة هذا الملف واصداره.

وتنوه المؤسسة بالجهد الذي بذله السيد سمير جبور في اعداد الملف واختيار مواده وترجمتها، كما يسرها ان تسجل كلمة تقدير للاستاذ الدكتور ابراهيم فريد الدر استاذ الكيمياء الحياتية في الجامعة الاميركية في بيروت الذي عمل مستشارا علميا خلال اعداد هذا الملف، وكان له فضل كبير في مراجعة المادة العلمية وتوضيحها. وتنوه أيضا بالجهد الذي بذله اولئك الذين ساهموا من اسرة المؤسسة في التخطيط لهذا الملف او في وجوه اخراجه المختلفة.

فعسى ان يأتي هذا الجهد بالفائدة المرجوة، وان يسهم في توعية الرأي العام العربي الى احد اشد الاخطار التي تحيق بالامة العربية، وفي النهوض لصده والتغلب عليه.

مؤسسة الدراسات الفلسطينية

مقـــدمـة

اعتمدت الحركة الصهيونية، منذ نشأتها، القوة المادية وسيلة رئيسية لفرض الكيان الصهيوني على العرب وحملهم على التسليم به وبأطماعه التوسعية في وطنهم. وأدركت الصهيونية منذ البداية ان لهذه القوة عناصر متعددة، دينامية ومتشابكة، وهي لا تصبح مؤثرة إلا بقدر ما تتكامل وتتناسق. واذا كانت القدرة العسكرية هي احد هذه العناصر، فان تنمية الطاقة البشرية وتأمين الموارد المالية وتحقيق التفوق التكنولوجي وغيرها هي، ايضا، عناصر لا تقل اهمية عنها.

بيد ان الحركة الصهيونية ادركت بالمقدار نفسه ان السبيل الامثل لشحذ هذه العناصر وصهرها لتصب كلها في قناة تقود الى خلق القوة المنشودة، هو استخدام العلم، وتغذية الذهنية التي تؤمن به، وتوفير المناخ الذي تترعرع فيه هذه الذهنية. وبالتالي، اخضاع عناصر القوة كافة الى التخطيط العلمي، وتجنيد القدرة العلمية في سبيل الاهداف الاستيطانية والتوسعية التي اتخذتها تلك الحركة.

انطلاقا من هذه النظرة الى العلم واستخداماته، راحت الصهيونية تنشىء المعاهد العلمية والجامعات، وتسخر جهود البحث والتطوير في تنمية تفوقها التكنولوجي والعلمي. ففي سنة ١٩١٢، انشأ بعض رجال الاعمال من اليهود الاميركيين المدرسة التقنية العليا، في حيفا، التي عرفت بعد ذلك بالمعهد التقني «التخنيون» الذي حظي، ولا يزال يحظى بدعم من المانيا الاتحادية. وفي سنة ١٩١٨، وضع حجر الاساس للجامعة العبرية في القدس، ودشنت في سنة ١٩٢٥. وفي سنة ١٩٣٤، انشىء في رحوفوت معهد دانييل زيف للبحوث بمساعدة المندوب السامي البريطاني آرثور واكهوب الذي كان يدعم المشروع الصهيوني، والبروفيسور ريتشارد فيلشتاتر العالم الكيميائي اليهودي الالماني. ثم اخذ حاييم وايزمن يسعى لتطوير معهد زيف فجعل منه نواة لمعهد وايزمن للعلوم الذي دشن في سنة ١٩٤٩. واعلن بن ــ غوريون، آنذاك، ان «وايزمن يحمل تاجين: تاج السياسة وتاج المعرفة»، وأعلن وايزمن بالمناسبة نفسها: «ان لدينا سلاحا هائلا ينبغي استغلاله بفطنة وكفاءة بجميع الوسائل المتوفرة لدينا، وهذا السلاح هو العلم، مصدر قوتنا ودرعنا» (انظر ادناه، صفحة ١٧).

ونقرأ في هذا الملف ان احدى مهمات معهد وايزمن كانت انتاج الاسلحة. فقد اكتشفت في سنة ١٩٧٣، خلال اعمال الحفر والبناء في ارض المعهد، ورشة تحت الارض لصناعة الرشاشات الحربية الصغيرة التي كانت تستخدمها «الهاغاناه» خلال الانتداب البريطاني (انظر ادناه، صفحة ١٧).

وتابعت اسرائيل بعد نشوئها تنمية المؤسسات العلمية، فأحدثت هيئة الطاقة الذرية الاسرائيلية بعد ثلاثة اشهر فحسب من قيامها، واسست ثلاث جامعات جديدة في تل ابيب والنقب وحيفا، بالاضافة الى عشرات من المعاهد ومحطات التجارب ومراكز لتطوير البحوث في الحقل الصناعي واخرى للحواسب الالكترونية والمكننة.

وفي اوائل السبعينات، قطعت الحكومة الاسرائيلية شوطا بعيدا في تنفيذ توصية «لجنة كاتسلسكي» لاعادة تنظيم المؤسسات العلمية التابعة للحكومة. وتم تعيين مستشارين علميين لوزارات الدفاع والتجارة والصناعة والانشاء والتعمير (وزارة الانشاءات والطاقة حاليا) والصحة. ثم اصبح لكل وزارة ذات توجه علمي «عالم رئيسي». ووضعت معامل البحوث الحكومية تحت اشراف الدوائر البحثية في هذه الوزارات.

تركز اسرائيل على اهمية تفوقها العلمي والتكنولوجي على العرب لتضعه في مقدمة «اهدافها القومية». وهي تحرص على المحافظة على هذا التفوق بكل وسيلة، وتعزف على وتر الفجوة التكنولوجية بينها وبين العرب لتحقيق عدة أهداف، اهمها:

١ ــ خلق صورة لها كبلد متفوق علميا وتكنولوجيا في قلب عالم عربي متخلف. وبالتالي، تعمل اسرائيل على جعل هذا «الوجه العلمي» يطمس المعالم الحقيقية لاطماعها في الوطن العربي.
٢ ــ خلق صورة لها كدولة تملك قوة لا تقهر. وعلى الرغم من ان نتائج حرب ١٩٧٣ قد زعزعت هذه الصورة بما لا يدع مجالا للشك، فان اسرائيل عادت بعد الحرب لتبرزها من جديد وتؤكد حتمية فوزها في اية حرب ستنشب، ساعية لزرع اليأس والقنوط في نفوس العرب.
٣ ــ استغلال تفوقها العلمي والتكنولوجي لاستقطاب المزيد من الدعم المادي والمعنوي، ولتشجيع الهجرة اليها وانشاء روابط مع مؤسسات علمية بارزة في العالم.
٤ ــ توظيف انجازاتها العلمية والتكنولوجية في حملاتها الدعائية لفتح أسواق جديدة لها سعيا وراء السيطرة والتغلغل الاقتصاديين في دول العالم الثالث.

ومهما تكن الصورة التي تسعى اسرائيل لتغليف نشاطها العلمي والتكنولوجي بها، فلا بد من تتبع هذا النشاط ومحاولة سبر أغواره ودراسته دراسة عميقة فاحصة تبين اهدافه وأبعاده الحقيقية. ومن الخطورة بمكان ان يحول جهلنا بهذا النشاط دون مواجهته بتخطيط علمي مضاد، او ــ من جهة ثانية ــ ان يبهرنا ويشل حواسنا ويقعدنا عن العمل، فيعمينا عن تقدير موضع اسرائيل الحقيقي في هذا المجال. ولعل الامر الاشد خطورة من هذا وذاك هو تجاهل هذا النشاط وطمس معالمه خشية تأثيره على معنوياتنا. بل علينا ان ندرك خطورة هذا السلاح في يد اعدائنا كي نواجهه ونقطع على اسرائيل طريق استخدامه في قهرنا والتسلط علينا، علما بأن ما تتمتع به الامة العربية من قدرات وطاقات دفينة وامكانات كامنة، يفوق ما لدى اسرائيل اضعاف اضعاف. لكن الفارق ان هذه الطاقات معطلة غالبا ولا تقوم بدورها، سواء في المعركة او في تطوير مجتمعاتنا وتعزيز قوتنا في شتى المجالات.

فلا ينبغي اذن ان ننكر او نتجاهل ما تسعى اليه اسرائيل من تسخير كل ما تطال يدها من وسائل علمية وتكنولوجية في محاولة تسلطها على العرب. لكن خطر الافراط في التهويل لا يقل عن خطر التمادي في التهوين. فيجب ان لا نسمح لانفسنا بالوقوع اسرى الاوهام، التي تحاول اسرائيل بثها في نفوسنا، ان ما تستطيع هي تحقيقه نعجز نحن عنه، وانه كتب علينا البقاء متخلفين عن ركب الحضارة والتطور، علما بأن اسرائيل تفتقر الى الطاقة الذاتية لبناء قاعدة علمية مستقلة من دون اعتماد على غيرها.

* * *

انطلاقا من هذه الاعتبارات، حرصنا على تزويد علمائنا ومؤسساتنا العلمية والبحثية والسياسية بأكبر قدر من المعلومات عن نشاط اسرائيل العلمي والتكنولوجي خلال سنتي ١٩٨٠ و١٩٨١ مستقاة من النشريات العبرية المتوفرة في مؤسسة الدراسات الفلسطينية. وارتأينا ان نضع هذه المعلومات في يد المعنيين كمواد خام مترجمة عن اصولها بأكبر قدر ممكن من الامانة العلمية من دون اي تدخل في نصوصها، الا من اجل زيادة في التوضيح. وعمدنا، تجنبا للاطالة، الى حذف أجزاء من مقالات طويلة رأينا انها ليست بذات اهمية خاصة او فائدة علمية، او جاءت مكررة في اكثر من مجال او قصد منها التهويل الصحافي بما لا يتلاءم والحقائق العلمية. وقد اشرنا الى مكان الحذف بأربع نقاط عند حذفنا جملة او كلمة، وبسبع نقاط عند حذفنا فقرة بكاملها او اكثر. وفي بعض الحالات النادرة ترجمت بعض المقالات بايجاز بسبب طولها، وتوخيا لاستخلاص اهم ما فيها من معلومات، وأشير الى ذلك في المصدر.

وتجدر الاشارة الى اننا عمدنا الى تغيير العناوين الاصلية لبعض المقالات، واضعين لها من عندنا عناوين تعبر عن مضمونها الحقيقي على قدر الامكان. وقد ثبّتنا العناوين الاصلية في الحواشي عند ذكر المصدر.

ولا بد من التنويه هنا بأن هذا الملف لا يعتبر تغطية شاملة وافية لنشاط اسرائيل العلمي والتكنولوجي، وانما هو عبارة عن ترجمات مختارة ونماذج متنوعة في مجالات مختلفة ــ لا في المجالات جميعا ــ ومما توفر من بعض الصحف اليومية والنشريات العلمية والسياسية الصادرة اساسا خلال سنتي ١٩٨٠ و١٩٨١، آملين بالمضي في تغطية هذا الموضوع في المستقبل بصورة منتظمة.

وقد روعي في اعداد هذا الملف إدراج محتوياته في ستة اقسام رئيسية تتوزع على عناوين فرعية:

يتناول **القسم الاول** تطور العلم والتكنولوجيا ومؤسسات التعليم العالي. وقد ضمناه دراسة تعرض التطورات والاتجاهات الاساسية للعلوم والتكنولوجيا خلال ثلاثين عاما منذ انشاء اسرائيل. وأدرجت في هذا القسم المعلومات المتوفرة عن المستجدات

التي حدثت في المؤسسات التعليمية والتقنية المختلفة. وخصصنا حيزا لبعض المناقشات حول وضع هذه المؤسسات، وأبرزنا بصورة خاصة المناقشات التي دارت في الكنيست حول هذا الموضوع خلال السنوات الاخيرة.

وخصص **القسم الثاني** لسياسة البحوث والتنمية الرسمية وغير الرسمية، ولدور الحكومة و «المجلس القومي للبحوث والتنمية» في رسم هذه السياسة. كما ادرجنا بعض المقالات التي تتناول سياسة الانفاق على البحث والتنمية وتنفيذ ميزانيتها.

ويضم **القسم الثالث** المقالات التي تتعرض لتطور الصناعات العسكرية ودور الثقافة التكنولوجية في اعداد التقنيين والخبراء العسكريين. واوردنا في هذا القسم ايضا بعض المواد المختارة التي تتحدث عن عتاد واسلحة واجهزة الكترونية يقال ان الصناعة العسكرية طورتها وانتجتها. وخصصنا بندا لتطوير حجم الصادرات العسكرية وجهود اسرائيل الرامية الى ان تصبح من اوائل الدول المصدرة للسلاح.

وتفيد آخر المعلومات في هذا الصدد انه في سنة ١٩٨٠ كانت نحو ٢٠٠ شركة اسرائيلية مرتبطة بعقود عسكرية، وتستخدم ٤٠,٠٠٠ عامل يشكلون ١٤ ٪ من الطاقة العمالية الصناعية في اسرائيل. وعلى زعم هذه المعلومات اصبحت اسرائيل تحتل المرتبة السادسة في تصدير الاسلحة بعد الولايات المتحدة والاتحاد السوفياتي وفرنسا وبريطانيا والمانيا الاتحادية، اذ بلغت صادراتها من الاسلحة، في سنة ١٩٨٠، نحو مليار دولار ذهبَ معظمها الى دول اميركا الجنوبية.(١)

ان الحكومة والهستدروت على حد سواء مرتبطتان بصناعة الاسلحة. فهناك اربع هيئات رئيسية منتجة للاسلحة هي: الصناعة الجوية التابعة للحكومة مباشرة (وزارة الدفاع) ويعمل فيها ٢٠,٠٠٠ عامل؛ والصناعة العسكرية الاسرائيلية «تاعس» وهي تابعة للحكومة ايضا؛ وشركة سولتام، وهي تابعة للمجمع الصناعي «كور» الذي يمتلكه الهستدروت؛ و«تاديران»، وهي شركة تساهم فيها «كور» والشركة الاميركية UGTEI (US General Telephone and Electronics Industries).

وأُفرد **القسم الرابع** لدور التكنولوجيا في انتاج الصناعات المدنية المتطورة والتي تخدم ايضا الصناعة العسكرية. وجاء ضمن هذا القسم بعض المعلومات الرسمية عن البنية التنظيمية للصناعة الاسرائيلية وانتشارها الجغرافي، وتعليق على خطة التنمية الصناعية للسنوات ١٩٧٨ ــ ١٩٩٠. واخترنا بعض النماذج لمنتوجات صناعية قائمة على الكثافة العلمية والتكنولوجية في بعض المجالات، مثل المعدات الثقيلة والزراعة وتقنية الانسان الآلي والحواسب الالكترونية.

ويبرز هنا اتجاه نحو مزيد من الاعتماد على الحواسب الالكترونية في البحث العلمي والفروع الاقتصادية واجهزة التعليم. وتفيد هذه المعلومات ان نسبة عدد الاجهزة المستخدمة في اسرائيل الى عدد سكانها هي نسبة عالية قياسا بالدول المتوسطة، اذ يبلغ عدد الحواسب الالكترونية المستخدمة في شتى الفروع ٢٠٠٠ جهاز، ويبلغ الانفاق على اعمال هذه الاجهزة نحو ٢٧٠ مليون دولار في السنة، اي بنسبة ٢,٥ ٪ من الناتج القومي القائم.(٢)

ويرد في **القسم الخامس** المقالات المتخصصة التي تعكس اهتمام اسرائيل بتطوير الطاقة النووية، واستخدامها في شتى المجالات. وحريّ بالتنبيه هنا الى ان هذه المقالات تعالج فقط تطلعات اسرائيل الى تسخير الطاقة النووية للاغراض «السلمية»، وذلك بسبب عدم توفر المقالات التي تعالج جهود اسرائيل الرامية الى استخدام الطاقة النووية للاغراض العسكرية. لكن نترك للخبراء والمعنيين استنباط الدوافع والاهداف الحقيقية لهذه التطلعات، اذ ان من يطور قدرات نووية على النطاق الذي تتحدث عنه اسرائيل لن يجد صعوبة في استخدام هذه القدرات لاغراض عسكرية.

ويلاحظ ان اسرائيل تخطط منذ زمن للاعتماد في المستقبل على انشاء مفاعلات نووية تحت ستار توليد الطاقة وتحلية المياه، وهي تخطط لاستخدام قناة البحرين المقترحة بين المتوسط والميت لتحقيق هذه الغاية. ناهيك بالحلم الذي يتحدث عنه العالم النووي شمعون يفتاح بوصل البحر الاحمر بالبحر الابيض المتوسط بقناة اخرى موازية لقناة السويس، كما جاء في احدى مقالاته المدرجة في هذا الملف (انظر ادناه، صفحة ١٣٥ ــ ١٣٧). وتأمل اسرائيل بأن تنشىء على امتداد هاتين القناتين اكبر عدد ممكن من المفاعلات النووية. كما تتطلع الى الانتقال السريع من عصر البحوث النووية في ناحل سوريك وديمونة الى العصر الصناعي

---

(١) أنظر: *Jewish Currents*, July-August, 1981, pp.10-11.

(٢) المصدر نفسه.

النووي. ويلاحظ من المناقشات الواردة في هذا الملف بشأن قدرة اسرائيل على بناء مفاعلات نووية بقواها الذاتية، ان اعتمادها في هذا الشأن سيبقى قائما على ماتوصل اليه الآخرون من بحوث وتجارب. وتتوجه اسرائيل في هذا المجال الى الولايات المتحدة وكندا.

وحرصنا ايضا على إدراج بعض المقالات التي تبحث في محاولات اسرائيل تسخير التكنولوجيا في العثور على بدائل اخرى للطاقة. وبغض النظر عن المنحى الذي تتخذه هذه المقالات، فانه ليس من الصعب ملاحظة ان اسرائيل لم تحقق الكثير في هذا المجال حتى الآن.

واخيرا، ارتأينا ان نجمع في القسم السادس المقالات التي تناقش مستقبل التوسع العلمي والتكنولوجي واحتمالاته وحدوده وقيوده، وما تتضمنه هذه المواد من نقد وتقويم وما تعكسه من اتجاهات جديدة.

وقد حرصنا على إدراج جميع المقالات والاخبار التي وردت في هذا الملف في قائمة طويلة من المحتويات من اجل تسهيل الرجوع اليها، وذلك بسبب غزارة المادة وتنوعها وصعوبة وضعها كلها تحت عناوين اكثر تحديدا. كما ادرجنا قائمة بجميع الجداول التي وردت في هذا الملف.

وفي ضوء ما ورد في هذا الملف من معلومات يجدر التنبيه الى الملاحظات التالية:

اولا: ليس في الامكان النظر الى ماتتوصل اليه اسرائيل من انجازات علمية وتقنية بمعزل عن كونها ظاهرة سياسية مصطنعة فريدة في نوعها في التاريخ الحديث. وهذه الظاهرة هي امتداد للمشاريع الاستعمارية الكبرى بل هي جزء من هذه المشاريع التي تبغي السيطرة على الثروات العربية والهاء العرب عن تسخير قدراتهم في تنمية قوتهم الذاتية. وبكلمات اخرى: ان هذه الظاهرة ليست تقنية وعلمية خالصة قائمة على قوة ذاتية، وانما هي سياسية في اساسها وتستمد بقاءها من دور اسرائيل السياسي والعسكري في المنطقة. ويتصل بذلك ان البنية التحتية العلمية والتكنولوجية التي تبنيها اسرائيل مرهونة بارتباطها بالمصادر الخارجية، وخصوصا الولايات المتحدة التي تمدها بأسباب البقاء. وهذه البنية التحتية على هذا النطاق الواسع يتعطل دورها اذا لم تضمن امرين: المواد الخام والثروات الطبيعية القريبة منها لتغذيتها؛ والاسواق لتصريف منتوجاتها. ومن هنا تعد اسرائيل هذه البنية التحتية املا بالوصول الى الثروات والاسواق العربية اذا ماقيض لها ذلك في المستقبل. وهنا ايضا تكمن خطورة نشاط اسرائيل العلمي والتكنولوجي، اذا لم يسارع العرب الى قطع الطريق عليها باستخدام طاقاتهم في تحقيق التقدم العلمي والتكنولوجي، وهم قادرون على ذلك بقواهم الذاتية.

ثانيا: نقرأ عبر ما ورد من مقالات في هذا الملف، وخصوصا في القسم الاخير منه، ان الاسرائيليين يدركون حدود امكاناتهم المادية وافتقارهم الى الثروات الطبيعية، وخصوصا مصادر الطاقة والنفط التي هي عماد كل نهضة صناعية، والعقبات الاخرى التي يواجهونها في تطوير صناعات ذات قيمة مضافة عالية، وابرزها: بُعد اسرائيل عن اسواق التصدير، ومشكلة تأمين الاستثمارات الصناعية في ظل الوضع الاقتصادي ــ السياسي القائم. ويعي الاسرائيليون افتقارهم الى طاقة بشرية انتاجية وفيرة، والتكلفة الباهظة نسبيا لتوفير هذه الطاقة، وافتقارهم الى القدرة على التسويق والمنافسة على المستوى الدولي المتطور وتأمين مدخل واسع الى الاسواق الدولية. وعلى حد قول احد الخبراء الاسرائيليين ان «بنية اسرائيل الصناعية لا تمنحها القدرة على المنافسة، وطاقاتها المحتملة في المدى البعيد محدودة. . . .» (انظر ادناه، صفحة ١٦١).

ثالثا: ليس من الصعب على العلماء العرب الذين يتابعون نشاط اسرائيل العلمي، ان يلاحظوا انه على الرغم مما يتحدث عنه الاسرائيليون من انجازات على صعيد الابتكارات العلمية الاصيلة والخلق والابداع، فان من الواضح من كتاباتهم انهم يطوعون بحوث الآخرين ويطبقون تجاربهم ويفيدون من انجازاتهم اكثر مما يبتكرون ويبدعون. ومن هنا تكمن اهمية العلاقات التي تقيمها اسرائيل بمؤسسات بحثية دولية، واهمية المعارض والندوات التي تشترك فيها. ونستخلص من هذا الملف ان اكثر التطورات التي حققتها اسرائيل تشترك فيها جهة اجنبية، سواء بالخبرة او بالمال او بالطاقة البشرية. لكن ذلك لا يقلل من خطورة كون اسرائيل تملك بنية تحتية علمية ومهارات بشرية توظفها في تطوير نتائج بحوث مستوردة. ونلاحظ ان التحول نحو الانتاج المعد للتصدير لمصلحة الصناعات المتطورة، مثل المعدات الالكترونية وادوات الطيران والادوات العلمية، يعتمد في الاساس على تدفق الخبرات والاموال الاجنبية. وهناك شركات اجنبية، وخصوصا اميركية، تستغل التسهيلات التي تمنحها لها الحكومة

الاسرائيلية للتعاقد مع شركات اسرائيلية باتفاقات انتاج مشترك. وهذه الشركات الاجنبية تتكفل بتسويق المنتوجات التي تصنع في اسرائيل لتعود الفائدة عليها وعلى الشركات الاسرائيلية.

والخلاصة، اننا نترك للخبراء والعلماء والمؤسسات العربية المعنية استخلاص الاستنتاجات الملائمة من هذه المواد والمعلومات. ويحدونا الامل بأن تلقى الاهتمام الواجب من اجل دراسة ما يخطط له عدونا ومواجهته باستغلال طاقتنا البشرية والمادية ومحاولة العثور على الاسباب الكامنة وراء هذا التفاوت بين الدول العربية واسرائيل في مجال التقدم العلمي والتكنولوجي، والتركيز على الاهتمام بالبيئة المؤسسية في العالم العربي، وخلق المناخ الملائم لتغذية الذهنية العلمية على جميع المستويات. وعلى حد قول الاستاذ أنطوان زحلان، ان العالم العربي يملك من الطاقات البشرية والمادية الكامنة ما يسمح له باحداث التغيير المطلوب في معدل النشاط في ميدان العلم والتكنولوجيا. ونسجل ما توصل اليه هذا العالم العربي من رؤية متفائلة في هذا السبيل، اذ يقول:

> وفي المدى القريب (اي في الثمانينات)، فان واحدة او اكثر من الدول العربية قد تكون مستعدة وقادرة على التغلب على العوائق امام تطور المؤسسات. واذا تم ذلك، فان مثل هذه الدولة سوف تجد القوى العاملة اللازمة، وفي غضون عامين قد تصل الى مستوى من النشاط يوازي المستوى الاسرائيلي، كما انها لا بد من ان تتفوق على اسرائيل في كل الميادين في غضون عشر سنوات او اقل. وأنا اقول هذا لان الانتاج السنوي للعلماء والمهندسين العرب من ذوي المهارات العالية سوف يفوق في غضون الثمانينات، مجموع ما يوجد في اسرائيل بأسرها. وهذه القوى العاملة العربية هي قوى متحركة ومتوفرة اساسا اذا قيض لها ان تعمل في اجواء مؤسساتية ومهنية وحضارية ملائمة. أما المهنيون العرب فهم، طبعا، قوى متحركة مع وجود الاحوال الحاضرة التي لا توفر سوى فرص مهنية محدودة للعمل الابداعي.[٣]

سمير جبور

بيروت، ٣٠ آذار (مارس) ١٩٨٢

---

(٣) أنطوان زحلان، «العلم والتكنولوجيا في الصراع العربي ـ الاسرائيلي» (بيروت: مؤسسة الدراسات الفلسطينية، أوراق مؤسسة الدراسات الفلسطينية ـ ١٦، ١٩٨١)، ص ٣٥.

القِسمُ الأوّل

تطوّر العُلوم وَالتكنولوُجيَا ومؤسّسات التعليم العَالي

أولا : خلفية عامة

اتجاهات وتطورات أساسية
خلال ثلاثين عاما[1]

حصلت عشرات كثيرة من الدول على استقلالها خلال السنوات الأولى بعد الحرب العالمية الثانية. وكان الحصول على الاستقلال مقرونا، في معظم هذه الدول، بتغييرات اقتصادية واجتماعية بعيدة المدى، اذ كان الشعار السائد فيها هو «التنمية». ومن هنا جاءت الصفة التي التصقت بها، وهي «الدول النامية». وتمثلت التنمية، بصورة عامة، بعصرنة الزراعة، واقامة بنية تحتية من المواصلات الممكننة والمطارات والموانىء، وتوسيع التنقيب عن الثروات الطبيعية واستغلالها، الى ما شابه ذلك ـ كل هذا تم بواسطة جلب واسع النطاق لرؤوس الاموال وللمساعدات الفنية من الدول المتطورة.

ان الآمال التي علقت على زخم التنمية قد تبددت في معظم الحالات. ففي كثير من الدول النامية، امتص تكاثر السكان السريع النمو الاقتصادي. وحتى لوحدث ارتفاع معين في مستوى المعيشة، فانه كان يحدث بوتيرة أبطأ كثيرا من تلك التي تميزت بها الدول المتطورة. وهذا كان سببا في اتساع الثغرة بين هذين النوعين من الدول. علاوة على ذلك، فانه في معظم هذه الدول، لم يتمتع بالتنمية الاقتصادية سوى شريحة صغيرة من السكان، في حين ان الاكثرية الحاسمة منهم بقيت تعيش في وضع من الجهل والفقر. وقد لازم هذا الوضع تقوض القيم الخلقية، وبالتالي تطور غليان ادى ـ في نهاية الأمر ـ الى تطرف أنظمة الحكم.

ان بعض الدول (ومن بينه هونغ كونغ وكوريا الجنوبية والصين الوطنية) شهد تصنيعا حثيثا، وحظي بازدهار اقتصادي بفضل موقعه الجغرافي ـ السياسي، وخصوصا قدرته على المنافسة ـ بواسطة ما يتمتع به من طاقة عمل رخيصة ـ في سوق المنتوجات الاستهلاكية الشعبية. وأثْرتْ دول جديدة اخرى بفضل المواد الخام الحيوية (وخصوصا النفط) التي وُجدت في أراضيها. ان الامر المشترك بين جميع هذه الدول التي اشرنا اليها، سواء الفقيرة منها او الغنية، هو انه على الرغم من التنمية الواسعة النطاق فقد بقيت [هذه الدول] في ظل الدول المتطورة في كل ما يتعلق بتحمل عبء التقدم العلمي والتكنولوجي للبشرية. ولا تكاد مساهمتها الاساسية في توسيع العلم وحل المشكلات التي تشغل البشرية، في مجالات كالزراعة والطب او الطاقة، تُذكر.

ان الامر يختلف بالنسبة الى دولة اسرائيل، التي تنتمي الى الدول التي حظيت باستقلالها خلال العقد الذي شهد الحرب العالمية الثانية. وشاهدت اسرائيل زخما كبيرا من التنمية على غرار الدول الحديثة الناجحة. ومما يميز الطريق الذي انتهجته اسرائيل انها ـ منذ البداية ـ اولت تنمية الابتكار العلمي الاصيل، وتعزيز البنية العلمية التحتية للدولة، افضلية عليا. حتى انها فعلت ذلك، احيانا، على حساب تحقيق أهداف اقتصادية فورية. وتشكل البنية التحتية العلمية التثقيفية، التي نشأت في اسرائيل، قاعدة لاستمرار التنمية الاقتصادية، وضمانة للابقاء على هذه التنمية متوازنة، على ان تكون مقرونة بتقدم المجتمع ونوعية الحياة، ومتحررة ـ الى حد بعيد ـ من الظواهر الاجتماعية السلبية التي ترافق التنمية في كثير من الدول المتطورة. وسنعرض فيما يلي مسار تطور نظام اسرائيل العلمي والتكنولوجي، وكذلك العوامل التي ساهمت في تشكيله، وتقويم مساهمته في تثبيت اقتصاد الدولة.

عهد الانتداب

اعتبرت اوساط الصهيونية وطلائع المستوطنين في البلد العلم احد اسس المجتمع الذي سيقوم في ارض اسرائيل بعد تجدد

---

(١) نفتالي أرنون، «اتجاهات وتطورات اساسية في مجالات العلم والتكنولوجيا خلال ٣٠ عاما من عمر الدولة»، «سكيراه حودشيت»، رقم ٣ ـ ٤، آذار (مارس) ـ نيسان (ابريل) ١٩٧٨، ص ٤٣ ـ ٥٣.

الاستقلال القومي اليهودي. وقد عملوا الكثير لتحقيق هذا المبدأ، نظريا وعمليا. ومنذ سنة ١٨٨٢، نشر هيرمان شابيرا مقالا حول ضرورة اقامة مركز اكاديمي كبير في وسط المستعمرات (التي انشئت تلك السنة)، تشع منه المعرفة والحكمة والخلق لتعم جميع بني اسرائيل. وبُحث في هذه الفكرة في المؤتمر الصهيوني الاول. وفي سنة ١٩٠١، بُدىء بخطوات تخطيطية عملية لتحقيق هذه الفكرة بزعامة حاييم وايزمن. وفي الوقت ذاته، طرح الدكتور باؤول ناتان، من زعماء جمعية «عزرا» [المساعدة]، فكرة اقامة مؤسسة تعليمية تقنية في ارض اسرائيل في مستهل القرن العشرين، وأقيمت في اعقابها جامعة التخنيون في حيفا. وظهرت في البلد ملامح ابحاث عملية في بداية القرن عندما بدأ الدكتور هيلل يافيه يعد بحثا منهجيا حول الامراض المعدية والآفات الاخرى. ثم اسس هارون اهرونسون محطة تجارب زراعية في عتليت.

خلال فترة الانتداب البريطاني الذي سبق اقامة الدولة، انشئت البنية التحتية العلمية التي نما منها العلم الاسرائيلي الحديث. فقد أقيمت الجامعة العبرية في القدس، والتخنيون في حيفا، ومحطة الابحاث الزراعية في رحوفوت، ومعهد زيف (اصبح الآن معهد وايزمن)، وعدد صغير من المؤسسات البحثية والمختبرات التي اقامتها حكومة الانتداب، والصناعة التابعة للقطاع الخاص.

لقد تركز جزء كبير من الابحاث والتنمية، خلال الفترة التي سبقت قيام الدولة، حول دراسة البلد الجديد وتضاريسه (اي: ابحاث حول المناخ وقياس ظواهره، والنباتات، والحيوانات، ومصادر المياه، والامراض البشرية وأمراض الحيوانات وآفات النباتات المتفشية، وجغرافية ارض اسرائيل وجيولوجيتها).

وفي الوقت نفسه، اجريت في المؤسسات العلمية ابحاث علمية اساسية وفقا للتقليد الغربي القائم على الحرية الاكاديمية. وكانت الصناعة في ارض اسرائيل، في ذلك الوقت، في بدايتها، وكان مستواها التكنولوجي بصورة عامة منخفضا، ولم تكد تشهد اية ابحاث او تنمية. اما الزراعة، فقد حظيت ــ من جهة اخرى ــ بالابحاث والتنمية الزراعية التي جرت في البلد، وحققت بواسطتها انجازات كبيرة بالنسبة الى تلك الايام.

قبيل انتهاء سلطة الانتداب البريطاني، وفي ذروة الحرب العالمية، عينت الحكومة مجلسا للابحاث العلمية والصناعية. وكانت مهمة المجلس الاساسية ربط الطاقة العلمية بالجهد الحربي. بيد ان هذا المجلس بقي قائما بعد انتهاء الحرب ايضا، وشكل نموذجا اوليا للمعالجة الرسمية لقضايا العلم والتكنولوجيا.

تبني توصيات لجنة كتسلسكي في سنة ١٩٦٩

على الرغم من الانجازات التي تستحق الثناء، والتي حققها الييشوف اليهودي [السكان اليهود خلال عهد الانتداب] خلال الفترة التي سبقت قيام الدولة، فان الطاقة العلمية التي كانت متوفرة للدولة الجديدة كانت متواضعة جدا. وبحسب احصاءات وأبحاث نشرت في ذلك الحين، كان في البلد في بداية سنة ١٩٤٩ مؤسستان للتعليم العالي ــ تضمان ١٨٠٠ طالب ــ و ١٥ مؤسسة بحثية وعلمية اخرى. وبلغ عدد الباحثين في البلد (بما في ذلك جهاز التعليم والبحث في مؤسسات التعليم العالي) نحو ٤٠٠ باحث، نشروا في تلك السنة، في النشريات العلمية الدولية، نحو ٢٥٠ بحثا في العلوم الطبيعية والطب والهندسة.

وقد علق دافيد بن ــ غوريون، اول رئيس لحكومة اسرائيل، اهمية كبرى على التعليم والبحث. وكرس الكثير من جهده لتنمية العلم في اسرائيل: ترأس شخصيا المجلس العلمي الذي اقيم سنة ١٩٤٩، والذي عمل الكثير من اجل توسيع البنية البحثية للدولة. ومن أبرز الاحداث في تطور العلم والتكنولوجيا في اسرائيل منذ قيام الدولة، والتي تستحق الذكر:

١٩٤٩ ــ تعيين المجلس العلمي، واقامة المعهد الجيولوجي.

١٩٥٠ ــ اقامة مختبر الفيزياء الاسرائيلي.

١٩٥١ ــ اقامة صناعات قطع الحجارة الاسرائيلية.

١٩٥٢ ــ اقامة معهد الابحاث الجيولوجية في نيس تسيونا*، وتعيين لجنة الطاقة النووية.

١٩٥٣ ــ اقامة معهد الالياف والمنتوجات الحرجية.

١٩٥٥ ــ اقامة جامعة بار ــ ايلان، وبناء اول حاسب الكتروني (كمبيوتر) في اسرائيل في معهد وايزمن.

١٩٥٦ ــ اقامة جامعة تل ابيب.

---

* مدينة تقع في السهل الساحلي، اقيمت على انقاض بلدة وادي حنين العربية.

١٩٥٨ ــ تعيين مجلس التعليم العالي، واقامة معهد ابحاث النقب.
١٩٥٩ ــ تعيين المجلس القومي للبحوث والتنمية (بدلا من المجلس العلمي).
١٩٦١ ــ انشاء الاكاديمية الوطنية الاسرائيلية للعلوم، واقامة جامعة النقب (جامعة بن ــ غوريون في النقب).
١٩٦٦ ــ انشاء جامعة حيفا، وانشاء مركز الابحاث الصناعية، واقامة شركة ابحاث البحار والبحيرات.

في الامكان ان نستنتج من جدول هذه الاحداث، وهو غير متكامل، ان مرحلة بناء البنية المؤسسية للعلوم تركزت ــ في الأساس ــ في الخمسينات واستمرت حتى منتصف الستينات. ويجب ألا نستخلص من ذلك ان تباطؤا حدث في وتيرة النمو العلمي والتكنولوجي للدولة. فالمعطيات الاحصائية، التي سترد تباعا، تشير الى ان اتجاه النمو السريع استمر خلال السبعينات ايضا. إلا انه منذ منتصف الستينات وما بعد تمثل ــ في الاساس ــ في ترسيخ المؤسسات القائمة وتوسيعها، وفي تغييرات تنظيمية بعيدة المدى، وخصوصا في اقامة اجهزة رسمية لتطوير البحوث والتنمية.

وتركز نشاط الحكومة حتى منتصف العقد الماضي في توسيع البنية البحثية، وخصوصا باقامة معاهد ابحاث واستخدامها. وكرس قليل من الاهتمام، نسبيا، للمسائل المتعلقة بسياسة البحث، مثلا: ما هو حجم الموارد التي ينبغي توظيفها في البحوث والتنمية؟ ما هي النسبة المعقولة بين الموارد المخصصة للبحوث الاساسية (التي تستهدف المعرفة العلمية بحد ذاتها) وبين الموارد المخصصة للبحوث التطبيقية والتنمية (التي تستهدف المساهمة في حل مشكلة المجتمع والاقتصاد، والمرتبطة مباشرة بالانتاج وزيادة الانتاجية والتصدير، وما شابه ذلك)؟ ما هو مدى تدخل الحكومة ــ المرغوب فيه ــ في تنفيذ البحوث والتنمية وتمويلها، وكيفية استخدام التمويل الحكومي كدافع لتوجيه البحوث الى الاهداف القومية المطلوبة؟

لقد تركز معظم الجهد الحكومي في البحوث والتنمية في المجال الامني. وكانت لدى الحكومة، خلال تلك السنوات، أهداف واضحة للسياسة العلمية وأجهزة تنفيذها. وسنبحث فيما يلي في نشاط البحوث والتنمية على الصعيد المدني بصورة خاصة.

لقد انجزت في سنة ١٩٥٩ خطوة مهمة على صعيد وضع السياسة الحكومية الخاصة بالبحوث والتنمية، عندما اقيم المجلس القومي للبحوث والتنمية بدلا من المجلس العلمي، وكُلِّفَ مهمة دراسة سياسة بحوث حكومية ووضع المخططات لها، وتشجيع البحوث التطبيقية. واستمر المجلس القومي للبحوث والتنمية في انشاء معاهد بحوث وتنمية. وفي الوقت ذاته بدأ دراسة منهجية لحاجات البحث في مجالات مختلفة، وتشجيع البحوث التطبيقية عن طريق المنح والهبات المخصصة للبحوث.

وفي سنة ١٩٦٥، حدث تحول في التفكير الرسمي حول قضايا العلم والتكنولوجيا، عندما أُلفت اول مرة لجنة وزارية للشؤون العلمية والتكنولوجية، وعندما عينت في اعقابها ــ سنة ١٩٦٦ ــ لجنة تنظيم البحوث الحكومية وادارتها برئاسة البروفيسور أفرايم كتسلسكي (أفرايم كتسير رئيس الدولة).

وفيما يلي التوصيات الاساسية التي وضعتها اللجنة:

١ ــ تعيين علماء رئيسيين في الوزارات الحكومية المعنية بالمجالات التكنولوجية، على ان تكون مهمتهم معالجة الجوانب العلمية والتكنولوجية لنشاطات الوزارات، وتطوير البحوث التطبيقية والتنمية في المجالات المتعلقة بتلك النشاطات.
٢ ــ تجميع معاهد البحوث الحكومية في ثلاث دوائر بحثية، تنقل الى الوزارات المشار اليها (الزراعة، والتجارة، والصناعة، والاعمار)، وتخضع لصلاحيات العلماء الرئيسيين.
٣ ــ اقامة هيئة قومية للبحوث والتنمية ــ بواسطة اعادة تنظيم المجلس القومي للبحوث والتنمية ــ تكون مسؤولة عن وضع السياسة القومية في هذا المجال، وعن تطوير مجالات بحثية جديدة، ومعالجة الطاقة البشرية العلمية، وتطوير خدمات اساسية لازمة لتطوير البحوث والتنمية (مثل: خدمات جمع المعلومات)، والى غير ذلك.
٤ ــ وضع صناديق مالية، خاصة بالبحث والتنمية، في تصرف العلماء الرئيسيين والهيئة القومية للبحوث والتنمية. وتشكل هذه الصناديق أدوات لتشجيع البحوث والتنمية، وتوجيهها وفقا لسياسة الوزارات والسياسة القومية الشاملة.

بعد ان تبنت الحكومة توصيات اللجنة في سنة ١٩٦٩، بدأ تنفيذها. وعلى الرغم من ان هذه التوصيات لم يستكمل تنفيذها حتى اليوم، فانها ادت الى تغييرات كبيرة في انماط النشاط الحكومي في مجال البحث والتنمية، وفي بنية النشاط البحثي في الدولة بأسرها. فقد ادى تعيين العلماء الرئيسيين الى تعزيز الابحاث التطبيقية في مجالات: الصناعة، والثروات الطبيعية، والصحة، والمواصلات، والزراعة. كما ازداد ــ بواسطة صناديق البحث الحكومية ــ الوزن النسبي لتمويل البحوث التي تطبق في القطاعات الاقتصادية المختلفة، في مقابل انخفاض الحصة النسبية للتمويل المخصص لتنفيذ البحوث والتنمية في معاهد البحوث الحكومية. وقد تطورت بوتيرة سريعة مجالات تكنولوجية ذات اهمية قومية، مثل: تحلية المياه. وتطورت العلاقات العلمية بدول

اجنبية، ووقعت اتفاقات للتعاون العلمي مع الكثير منها. وتم تطوير خدمات المعلومات العلمية والتكنولوجيا وتحسينها، وأقيمت اجهزة رسمية للعناية بالطاقة البشرية والعلمية، وخصوصا استيعاب المهاجرين العلماء.

مؤشرات كمية على تطور العلم والبحث في دولة اسرائيل

لم يبدأ القياس المنهجي لمؤشرات النشاطات العلمية، في العالم الواسع وفي اسرائيل، إلا خلال الستينات. وبناء عليه، فانه ليس لدينا سوى القليل من المعطيات الكمية المتعلقة بالنشاط العلمي خلال العقدين الأولين من قيام دولة اسرائيل.

ارتفع عدد اصحاب الشهادات الاكاديمية الذين عملوا في البحوث والتنمية في مجالات العلوم الطبيعية والزراعة والطب والهندسة، من ٤٠٠ في سنة ١٩٤٩ الى ٥٠٠٠ تقريبا في عام ١٩٦٦/١٩٦٧، حتى وصل الى ٩٠٠٠ تقريبا خلال السنوات الاخيرة. وارتفع عدد الطلبة في مؤسسات التعليم العالي من نحو ١٨٠٠ في سنة ١٩٤٩ الى ٢٥٠٠٠ تقريبا في سنة ١٩٦٦ الى اكثر من ٥٠٠٠٠ في السنوات الاخيرة. وتشير هذه المؤشرات واخرى غيرها الى ان حجم الطاقة العلمية قد تضاعف خلال ثلاثين عاما منذ قيام الدولة، اكثر من ٢٠ مرة. وهذا توسع كبير، حتى على اساس الزيادة في عدد السكان الذي تضاعف خلال تلك الفترة ٤ مرات تقريبا.

ويجدر تقويم أحجام تطور العلم في اسرائيل ضمن اطار مقارنة دولية، اذ انه حدث خلال الفترة التي نتحدث عنها، نمو علمي متزايد في بلاد كثيرة، وخصوصا في الدول الصناعية المتطورة. ويتضح انه على الرغم من نقطة البداية المتواضعة التي انطلقت منها اسرائيل، وعلى الرغم من النمو الذي حدث في الدول الاخرى، فقد بلغت اسرائيل مستوى عاليا جدا من النشاط العلمي الشامل، وهو لا يقل عن مستوى النشاط العلمي في اكثر الدول تطورا.

ان اكثر المؤشرات رواجا للمقارنة الدولية بين نشاطات البحث والتنمية، مؤشران: حجم الاستثمار، وحجم استخدام العلماء:

١ ــ النسبة بين الانفاق القومي على البحوث والتنمية، وبين الناتج القومي القائم.

٢ ــ النسبة بين عدد العلماء والمهندسين الذين يعملون في البحوث والتنمية، وبين عدد السكان الراشدين في سن ما فوق الـ ٢٠ عاما.

ويشير الجدول (١ ــ ١) فيما يلي الى ان اسرائيل تنفق على البحوث والتنمية، نسبيا، اكثر من دول متطورة مثل: فرنسا، والنروج، وسويسرا، وحتى اقل بنسبة ضئيلة فقط من الولايات المتحدة وهولندا. ويجب التأكيد انه لمقتضى هذه المقارنة، أخذت البلاد الصناعية المتطورة فقط. اما مقادير الانفاق على البحوث والتنمية بالنسبة الى الناتج القومي في الدول المتطورة فهي ضئيلة جدا، حتى انها لا تتجاوز ١٪.

الجدول رقم ١ ــ ١
مؤشرات للمقارنة الدولية للكثافة والنشاطات في البحث والتنمية

الدولة	الفترة	الانفاق القومي على البحث والتنمية (بملايين الدولارات)	نسبة الانفاق على البحث والتنمية من مجمل الناتج القومي	نسبة العلماء والمهندسين العاملين في البحث والتنمية لكل ١٠ آلاف نسمة من سن ٢٠ فما فوق
اسرائيل	١٩٧٤ ــ ١٩٧٦	٢٤٠	٢,٢	٤٠
الولايات المتحدة	١٩٧٤ ــ ١٩٧٥	٣٤٠٠٠	٢,٣	٤٢
اليابان	١٩٧٣	٦٥٠٠	١,٩	٣٦
المانيا الغربية	١٩٧١ ــ ١٩٧٣	٥٠٠٠	٢,١	٢٠
فرنسا	١٩٧١	٣٠٠٠	١,٨	١٧
هولندا	١٩٧١ ــ ١٩٧٣	١٠٠٠	٢,٣	١٤
السويد	١٩٧١ ــ ١٩٧٣	٧٥٠	٢,٠	١٨
سويسرا	١٩٧١	٥٠٠	١,٩	٣٢
النروج	١٩٧٣	٢٠٠	١,٢	٢٠

ان وضع نسبة الباحثين الى السكان متماثل [بين اسرائيل والدول الغربية]: ان نسبة الباحثين في اسرائيل شبيهة بتلك القائمة في الولايات المتحدة، وأعلى كثيرا مما هي عليه في دول اوروبا الغربية. اما في الدول النامية التي لم ترد في الجدول، فان هذه النسبة اقل كثيرا.

تتوقف الطاقة العلمية المحتملة للدولة في المستقبل، الى حد قاطع، على نمو احتياطي الطاقة البشرية ذات الكفاءة الملائمة للبحوث والتنمية. والمقصود هو ذوو الثقافة الاكاديمية، وخصوصا اصحاب الشهادات العليا (PH.D., M.SC.) في العلوم الطبيعية.

ومن جهة اخرى، نستطيع ان نستشف من الجدول (١ ـ ٢) ان نسبة الطلبة الى السكان في اسرائيل هي في ارتفاع، حتى انها تتجاوز النسبة في معظم الدول المتطورة، لكنها تبقى اقل كثيرا قياسا بما هي عليه في الولايات المتحدة. والحقيقة الجديرة بالذكر هي ان اسرائيل تحتل المكان الاول في العالم من ناحية العدد النسبي لحاملي الشهادات العليا في العلوم الطبيعية من مجموع السكان.

ومن بين التطورات التي يبدو انه كان لها اكبر الاثر في نمو النشاط العلمي في اسرائيل خلال العقد الاخير، ثلاثة تستحق الملاحظة هي:

- الزيادة السريعة في عدد الجامعات، وخصوصا الجامعات الجديدة التي انشئت بعد قيام الدولة.
- التطور السريع للصناعة، وخصوصا الصناعات المتطورة التي تعتمد على البحوث (مثل: الصناعة الالكترونية والكيماوية).
- ازدياد الانتاج والبحوث والتنمية في المجال الامني في اعقاب حرب الايام الستة.

الجدول رقم ١ ـ ٢

عدد الطلبة وأصحاب الشهادات الجامعية من السكان

الدولة	الفترة	عدد الطلبة لكل ١٠ آلاف نسمة	عدد اصحاب الشهادات العليا لمليون نسمة من سن ٢٠ فما فوق	
			المجموع	في العلوم الطبيعية
اسرائيل	١٩٧١ ـ ١٩٧٤	١٥٠	١,٠٠٠	٣٠٠
الولايات المتحدة	١٩٧٠ ـ ١٩٧١	٣٠٠	٢,٠٨٠	٢٠٠
اليابان	١٩٧٠ ـ ١٩٧١	١٥٠	٢٠٠	٣٠
السويد	١٩٧١	١٥٠	٢١٠	٧٠
هولندا	١٩٧١	٩٠	٩٠٠	١٢٠
ألمانيا الغربية	١٩٦٩ ـ ١٩٧١	٧٠	١٣٠	٥٠
سويسرا	١٩٧٠ ـ ١٩٧١	٧٠	٢٣٠	٨٠

وقد اثرت هذه التطورات ايضا في التركيب الداخلي لنشاط البحث والتنمية: حافظت الجامعات التي شكلت، منذ البداية، المركز الرئيسي لنشاطات البحث والتنمية في القطاع المدني، على حصتها النسبية في هذا النشاط الذي بلغ حجمه نحو ٦٠٪ من مجموع الانفاق على البحث والتنمية في القطاعات المدنية، مع نزعة بسيطة نحو الهبوط خلال السنوات الاربع الماضية. وقد زادت الصناعة في نصيبها من الانفاق القومي على البحث والتنمية في القطاع المدني من ١٤٪ سنة ١٩٦٦ الى ٢٨٪ سنة ١٩٧٦. وفي المقابل، انخفضت حصة البحث والتنمية النسبية التي تنفذ في معاهد البحوث الحكومية من ٣٢٪ سنة ١٩٦٦ الى ٢٣٪ سنة ١٩٧٦.

ويشكل البحث والتنمية في المجال الامني في اسرائيل شبكة قائمة بذاتها، يبلغ حجم نشاطها مجموع نشاط البحث والتنمية في المجال المدني في البلد. ومن الجدير بالذكر ان هناك نوعين من العلاقات المتبادلة بين شبكة البحث والتنمية في المجال الامني وبين مثيلتها في المجال المدني. وثمة مؤشرات كثيرة على ان البحث والتنمية في المجال الامني اديا الى ادخال تكنولوجيات جديدة في الاقتصاد، شكلت دفعا للبحث والتنمية في المجال المدني. مثلا: هناك بعض المصانع التي تنتج اليوم أدوات طبية وأجهزة

اتصال للسوق المدنية، دخل المجال التكنولوجي عن طريق ممارسته البحث والتنمية في المجال الامني. ومن جهة اخرى، فان البحث والتنمية في المجال الامني يستحوذان على موارد حيوية ــ وخصوصا طاقة بشرية علمية ــ يتعذر الحاقها بتنمية القطاع المدني.

الجدول رقم ١ ــ ٣
مؤشرات لمقارنة بنية النشاط العلمي في اسرائيل وفي دول متطورة اخرى

الدولة	الفترة	حصة البحث والتنمية الامنية من الانفاق القومي على البحث والتنمية (بالنسب المئوية)	توزع البحث والتنمية المدنية بحسب القطاع المنفذ (بالنسبة المئوية)			
			المجموع	الجامعات	الصناعة	حكومة ومؤسسات لا تبغي الربح
اسرائيل	١٩٧٣ ــ ١٩٧٤	نحو ٤٠	١٠٠	٦٠	٢٢	١٨
الولايات المتحدة	١٩٧٣ ــ ١٩٧٤	٢٧	١٠٠	١٢	٧٠	١٨
اليابان	١٩٧٢ ــ ١٩٧٣	١	١٠٠	١٨	٦٦	١٦
فرنسا	١٩٧١ ــ ١٩٧٣	١٤	١٠٠	١٥	٥٦	٢٩
ألمانيا الغربية	١٩٧١ ــ ١٩٧٣	٦	١٠٠	١٩	٦٧	١٤
هولندا	١٩٧٢ ــ ١٩٧٣	٢	١٠٠	١٩	٦٠	٢١
بلجيكا	١٩٧١ ــ ١٩٧٣	١	١٠٠	٢٩	٥٧	١٤
السويد	١٩٧١ ــ ١٩٧٣	١٣	١٠٠	٢٣	٦٥	١٢
سويسرا	١٩٧١ ــ ١٩٧٣	ــ	١٠٠	١٣	٨١	٦
النروج	١٩٧٣	٥	١٠٠	٣٣	٥١	١٦

وبالنسبة الى البنية الداخلية لنشاطات البحث والتنمية، هناك فوارق مهمة بين اسرائيل والدول المتطورة الأخرى. فحصة البحث والتنمية في المجال الامني في هذه الدول منخفضة نسبيا، وكذلك حصة البحث والتنمية اللذين يتمان في الجامعات. وفي المقابل، فان معظم نشاطات البحث والتنمية في المجال المدني في الدول المتطورة ينفذ في القطاع الصناعي، في حين انه لا يزال ربع نشاطات البحث والتنمية ــ فقط ــ في المجال المدني في اسرائيل ينفذ في الصناعة، وذلك على الرغم من الزيادة الكبيرة التي حدثت في حصة الصناعة في تنفيذ البحث والتنمية خلال العقد الماضي.

ان هذه المعطيات قد تفسر اسباب بقاء ثغرة تكنولوجية كبيرة بين اسرائيل ودول اوروبا المتطورة، على الرغم من ان اسرائيل تبذل جهدا قوميا شاملا في البحث والتنمية لا يقل عما تبذله اكثر الدول تطورا.

وفي مقابل ضعف اسرائيل النسبي في المجال الصناعي، تبرز قوتها في مجال الانتاج العلمي الصرف الذي يتمثل في العدد الكبير نسبيا من العلماء الاسرائيليين الذين نشروا في السنوات الاخيرة مقالات في النشريات العلمية الدولية. وتحتل اسرائيل المكانة الاولى في العالم من هذه الناحية. ولا شك في ان هذا يرتبط بالمكانة المرموقة التي تحتلها الجامعات في شبكة البحث والتنمية في اسرائيل. (راجع الجدول ١ ــ ٤).

الجدول رقم ١ ــ ٤
النسبة المئوية للعلماء الذين ينشرون مقالات في النشريات العلمية الدولية
لكل ١٠ آلاف نسمة من السكان من سن ٢٠ فما فوق
(١٩٧٤/١٩٧٥)

اسرائيل	١٣,٠	هولندا	٣,٦
الولايات المتحدة	٩,١	بلجيكا	٢,٩
اليابان	١,٦	السويد	٥,٥
فرنسا	٤,٠	سويسرا	٧,٠
ألمانيا الغربية	٣,٤	النروج	٤,٣

وفي حين ان نصيب الحكومة في تنفيذ الابحاث والتنمية (ضمن اطار معاهد الابحاث الحكومية) انخفض خلال العقد الماضي، فان نصيبها في تمويل الانفاق على البحث والتنمية في مجمل القطاع المدني ازداد من ٥١٪ سنة ١٩٦٦ الى ٦٢٪ خلال السنوات الاخيرة. والحكومة هي التي تمول، طبعا، جميع نشاطات البحث والتنمية في القطاع الامني.

ان ازدياد حصة الحكومة في تمويل البحث والتنمية في القطاع المدني، خلال السنوات الاخيرة، ناجم في الاساس عن ارتفاع حجم التمويل الحكومي الذي يعطى لمؤسسات التعليم العالي. بيد انه حدث ارتفاع نسبي ايضا في التمويل الحكومي للبحث والتنمية اللذين يتمان في الصناعة.

هناك ايضا وزن كبير لتمويل الحكومة للبحث والتنمية في دول متطورة اخرى. لكن حصة الحكومة الاسرائيلية في تمويل البحث والتنمية مرتفعة جدا بالمقارنة مع هذه الدول.

ويبدو انه كان للتمويل المكثف الذي توفره الحكومة دور حاسم في النمو السريع للبحث والتنمية في اسرائيل.

تطورات أساسية في مجال البحث والتنمية

البحوث الزراعية:

كان بناء زراعة عبرية عصرية في ارض اسرائيل [فلسطين] احد التحديات الرئيسية لعودة صهيون [«عودة» اليهود الى فلسطين]. وجاء المزارعون اليهود الى ارض اسرائيل، في بداية القرن، من خلفية حضرية. وكان الكثيرون منهم اصحاب ثقافة ثانوية او حتى عليا. ولكونهم يفتقرون الى التقاليد الزراعية، كانوا مهيئين لتعلم اساليب حديثة وتجارب زراعية. وفي الوقت ذاته، بدأت في البلد مبادرات لتطوير البحوث الزراعية التي حظيت بدعم القيادة الصهيونية وتشجيعها. ومنذ البداية، نشأت علاقة وثيقة ومثمرة بين المزارعين والباحثين الزراعيين. وقد ازدادت هذه العلاقة وثوقا عندما تأسست خلال العشرينات محطة البحوث الزراعية في رحوفوت، فأدمج فيها البحث والتدريس والارشاد العلمي.

تميزت الفترة الاولى من البحوث الزراعية بمحاولة التعرف على تضاريس البلد الجديد. ودارت البحوث في الاساس حول مسائل مثل: الارض، والهيدرولوجية، والنباتات، الموجودة في البلد. وقد جرت، في الوقت ذاته، بحوث حول اقلمة نباتات زراعية استوردت من الخارج، ومن بينها الحنطة وأشجار الفواكه ومزروعات العلف، وأقلمة الحيوانات، وخصوصا البقر الحلوب والدجاج الواضع. وفي مرحلة لاحقة، بدأ إجراء بحوث استهدفت تطوير النباتات والحيوانات ذات الانتاجية المرتفعة، وتلقيحها، وتكيفها مع الظروف المحلية.

ان الخبرة الزراعية التي طورت حتى اقامة الدولة كانت وفيرة جدا. ثم تطور القطاع الزراعي اليهودي الذي طبق هذه الخبرة الى درجة لا تقارن مع ما كانت عليه الزراعة التقليدية في ارض اسرائيل قبل تجدد السكان اليهود فيها.

شكلت اقامة الدولة نقطة انطلاق جديدة لتطوير الزراعة والبحوث المتعلقة بها. وبفضل الدمج بين البحوث والارشاد الزراعي، امكن اقامة مئات المستعمرات الزراعية الجديدة، وتوطينها بمهاجرين جدد، من دون الانتقاص من النوعية العالية التي كانت تميز الاقتصاد اليهودي. وقد انجز كل ذلك خلال فترة قصيرة نسبيا. وحدث في الحقيقة ارتفاع كبير في مستوى الانتاجية الزراعية، حتى بلغ الآن ثلاثة اضعاف ما كان عليه منذ اقامة الدولة. ومن بين التجديدات التي طبقت، تجدر الاشارة الى تطوير لقاحات جديدة، وتحسينات في المكننة الزراعية وأساليب فلاحة الارض والري ــ وخصوصا تطوير طريقة الري بالرش ــ ومكننة قطاف أنواع كثيرة من الثمار وتعبئتها، الى غير ذلك. والجدير بالذكر انه حدث خلال الاعوام الثلاثين الماضية، تطور تكنولوجي رائع في الزراعة في العالم الاوسع، وكانت اسرائيل قادرة على استيعاب هذه التجديدات التكنولوجية وتبنيها، بفضل شبكة البحوث الزراعية المتطورة التي توفرت لها. وساهمت اسرائيل مساهمة كبيرة ايضا في تطوير التكنولوجية الزراعية في العالم، ولاقى بعض التجديدات التي طورت في البلد (مثل الري بالرش) رواجا واسعا.

تعتبر دائرة البحوث الزراعية في وزارة الزراعة (مقر هذه الدائرة في بيت ديغين) الهيئة الاساسية الموجهة للبحوث الزراعية والمنفذة لها. ويعمل في هذه الدائرة اليوم نحو ١٢٠٠ موظف، منهم ٢٤٠ باحثا ونحو ١٥٠ مهندسا. كما تستخدم الدائرة سبعة معاهد بحوث وشبكة محطات بحوث اقليمية، ومزارع تجريبية، وفروع بحوث اخرى. وتقيم هذه الدائرة علاقات وثيقة بمستهلكي البحوث على مختلف المستويات (مزارعون، وهيئات اقليمية، وهيئات فرعية، ومجالس انتاج، ومرشدون زراعيون). وتتعاون معهم في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بأهداف البحث والمشاريع البحثية.

وهناك هيئات اخرى تعمل في حقل البحوث الزراعية، وهي: كلية الزراعة في الجامعة العبرية، وهيئة البحوث والتنمية التابعة لجامعة بن ــ غوريون في النقب، وكلية الهندسة الزراعية في التخنيون، والمعهد البيطري.

البحوث الصناعية:

على الرغم من الدور المهم الذي تؤديه الصناعة في حياة اسرائيل الاقتصادية، كان البحث والتنمية في مجال الصناعة حتى بداية الستينات متواضعين جدا. فقد انجز جزء كبير منها في معاهد البحوث الحكومية، وأنجز القليل جدا في المنشآت الصناعية نفسها. ووُجِّه التصنيع الحثيث الذي شهدته الدولة، في أواخر الخمسينات وبداية الستينات ــ الى حد بعيد ــ نحو حل مشكلات العمالة، وتمحور حول التكنولوجيا المألوفة التي تتطلب يدا عاملة، مثل: صناعة النسيج والاسمنت والانابيب وغيرها.

ومع ذلك، فالجدير بالذكر ان نشاط بحث وتنمية تطور في بعض المشاريع الصناعية (وخصوصا في فرع الكيمياء والفروع المتعلقة بالانتاج الامني) على نطاق واسع (اقيم في مشروع البحر الميت مختبر ابحاث وتنمية حتى قبل قيام الدولة).

وخلال الستينات، بدأ ينمو ادراك مفاده ان تنفيذ البحث والتنمية في الصناعة نفسها شرط مهم لاستمرار تطورها، وزيادة قدرتها على المنافسة في الاسواق الخارجية. وشرع المجلس القومي للبحوث والتنمية في تقديم الهبات لتنفيذ بحوث وتنمية للمشاريع الصناعية على نطاق ضيق. وفي سنة ١٩٦٧، انشىء في وزارة التجارة والصناعة صندوق أكبر للبحوث، كان الهدف منه حفز البحث والتنمية في الصناعة بواسطة اعطاء ليرة في مقابل كل ليرة يوظفها المصنع في البحث والتنمية. وخلال السنوات الاولى من عمل الصندوق ــ الذي كانت ميزانيته السنوية نحو ٨ ملايين ليرة اسرائيلية ــ لم تتوفر مشاريع كافية من البحث والتنمية تستحق دعم الصندوق، كما انه لم يتم استغلال جزء من أموال الصندوق.

الجدول رقم ١ ــ ٥
مصادر تمويل البحث والتنمية في المجال المدني

السنة	المجموع	القطاع الممول			
		حكومة	جامعات	صناعة	مستشفيات
		(بملايين الليرات الاسرائيلية بالاسعار الجارية)			
١٩٦٦/٦٧	١٢٧	٦٤	٤٩	١٢	٢
١٩٧٠/٧١	٢٤٢	١٣٨	٦٥	٣٤	٥
١٩٧٣/٧٤	٥٠٧	٢٩٧	١٢٧	٧٦	٧
١٩٧٤/٧٥	٦٣٤	٣٩٧	١٢٤	١٠٦	٧
١٩٧٥/٧٦	٨٠٣	٨٩٤	١٦٠	١٣٧	٨
		بالنسب المئوية			
١٩٦٦/٦٧	١٠٠	٥١	٣٨	٩	٢
١٩٧٠/٧١	١٠٠	٥٧	٢٧	١٤	٢
١٩٧٣/٧٤	١٠٠	٥٩	٢٥	١٥	١
١٩٧٤/٧٥	١٠٠	٦٢	٢٠	١٧	١
١٩٧٥/٧٦	١٠٠	٦٢	٢٠	١٧	١

بعد حرب الايام الستة، بدأ نمو سريع لاستثمارات الصناعة في البحث والتنمية، وخصوصا في الفروع الالكترونية والكيماوية. وفي الوقت ذاته، بدأت الصناعة الجوية تبني طائرات مدنية. وبين سنة ١٩٦٦ وسنة ١٩٧٠، ازداد الحجم الحقيقي للانفاق على البحث والتنمية في الصناعة اكثر من ضعفين. وفي مستهل السبعينات، اخذت الحكومة تزيد، بوتيرة سريعة، في الهبات التي تمنحها لهيئة البحث والتنمية في القطاع الصناعي، حتى بلغت هذه الهبات اكثر من ٢٠٠ مليون ليرة اسرائيلية في السنة الماضية.

لقد خصص جزء من جهود الحكومة الرامية الى تطوير البحث والتنمية، في المجال الصناعي، لربط الطاقة البحثية للجامعات بحاجات الصناعة. وأقيمت في الجامعات، خلال السنوات الاخيرة، اقسام للصناعات التي تتطلب كثافة علمية، فمنحت المصانع حوافز كبيرة.

الجدول رقم ١ ــ ٦

النسبة المئوية للتمويل الحكومي من مجموع الانفاق على تنفيذ البحث والتنمية في الجامعات والصناعة

السنة	القطاع المنفذ	
	الجامعات	الصناعة
٦٧/١٩٦٦	٣٩	١٦
٧١/١٩٧٠	٥٦	٢٥
٧٤/١٩٧٣	٥٩	٢٤
٧٥/١٩٧٤	٦٦	٢٩
٧٦/١٩٧٥	٦٥	٣٢

الجدول رقم ١ ــ ٧

التمويل الحكومي للبحث والتنمية في اسرائيل ودول متطورة اخرى

الدولة	السنة	نسبة اشتراك الحكومة	
		في تمويل مجموع البحث والتنمية	في تمويل البحث والتنمية في المجال المدني
اسرائيل	٧٥/١٩٧٤	٨٠	٦٢
النروج	١٩٧٢	٦٤	٦٢
الولايات المتحدة	٧٥/١٩٧٤	٥٣	٣٦
فرنسا	١٩٧١	٥٠	٤٢
بلجيكا	١٩٧١	٤٧	٤٧
السويد	٧١/١٩٧٠	٤١	٣٢
هولندا	١٩٧٢	٤٠	٣٩
المانيا الغربية	١٩٧١	٣٩	٣٥
اليابان	١٩٧٢	٢٧	٢٧

اننا نشاهد خلال السنوات الاخيرة ثمار الجهود المكثفة الرامية الى تطوير البحث والتنمية في القطاع الصناعي. ويتم الآن تصدير واسع النطاق للمنتوجات الكيماوية التي طُورت في البلد او حُسِّنت فيه، وخصوصا المبيدات والاسمدة. أما اجهزة التشخيص الطبي والحواسب الالكترونية (الكمبيوتر) المتطورة التي تنتجها الصناعات الالكترونية الاسرائيلية، فـانها تنافس بنجاح، في الاسواق الخارجية، شركات يابانية وأميركية وأوروبية ضخمـة. وطورت ابتكـارات مهمة في البلد عـلى صعيد تكنولوجيات استغلال الطاقة الشمسية وتحلية مياه البحر. وعلى الرغم من ان هذه الابتكارات لا تزال في معظمها غير تجارية، إلا انها تضع اسرائيل في مكان مرموق بالنسبة الى انجازاتها، وتشكل طاقة محتملة لصناعات تصديرية مهمة في المستقبل.

البحوث الطبية:

ان الاهتمام بالطب كان رائجا بين اليهود دائما وأبدا. وكان من بين المهاجرين الى البلد، خلال جميع الهجرات، عدد كبير نسبيا من الاطباء، من بينهم خبراء شهيرون بمهنتهم.

كانت المشكلات الاساسية التي شغلت الاطباء الذين قدموا خلال الهجرتين الاولى والثانية، تتمثل في مكافحة الامراض المعدية التي كانت منتشرة في البلد: الملاريا، والبلهارسيا، والجدري، والتيفوئيد. ومنذ بداية القرن، وجد أطباء مارسوا البحث الطبي بقدراتهم الذاتية، بالاضافة الى نشاطهم في معالجة المرض والوقاية الطبية. وظهرت براعم البحوث الطبية المنظمة خلال بداية الحرب العالمية الاولى، بعد ان اقيمت في القدس المحطة الصحية التي كانت تسمى شتراوس، ومعهد باستير.

وبعد بداية الانتداب البريطاني، في اعقاب الحرب العالمية الاولى، حدث تغيير اساسي في وضع الطب والبحوث الطبية في ارض اسرائيل. واقامت هداسا وكوبات حوليم (صندوق المرضى) مؤسسات طبية عصرية، وأقيم في الجامعة العبرية على جبل المكبر، معهد المايكروبيولوجيا الذي شُكِّل اساسا لكلية الطب التي اقيمت بعد حرب سنة ١٩٤٨.

وخلال فترة الانتداب البريطاني، استطاع الييشوف تحقيق انجازات طبية رائعة، ساهمت فيها البحوث الطبية المحلية. ومن بين هذه الانجازات القضاء على الملاريا والبلهارسيا والجدري، وخفض نسبة الوفيات بين الاطفال بصورة جذرية.

ان التطور السريع الذي شهده البحث والتنمية في البلد منذ قيام الدولة، لم يقفز على البحوث الطبية. وقد ساهم في ذلك بعض الظروف الخاصة التي توفرت في البلد: استمرت الزيادة في عدد الاطباء، وبلغت نسبتهم الى السكان ١ : ٤٠٠ ــ وهي من اعلى النسب في العالم. ووفر المهاجرون الذين وفدوا من جميع انحاء العالم قاعدة واسعة للبحوث الطبية المقارنة في المجالات المختلفة، منها: انماط التغذية، والتعرض للامراض، والفسيولوجيا البيئية. لكن الهجرة جلبت معها مشكلات طبية معقدة كان لا بد من التصدي لها.

اتسعت البنية التحتية المؤسسية للبحوث الطبية في اعقاب انشاء مستشفيات ومراكز طبية جديدة، واقامة كليات للطب (في البداية في القدس، وبعد ذلك في تل ابيب وحيفا وبئر السبع). وأنشئت في المستشفيات عشرات المعاهد للبحوث الطبية في حقول محددة، مثل: معهد الامراض القلبية، ومعهد هيلر للبحوث الطبية في مستشفى شيفا (تل هشومير)، ومعهد روجوف للبحوث الطبية في مستشفى ميلنسون.

وبموازاة تطور البحوث الطبية في المؤسسات الطبية، اتسع نشاط البحث في مجال الطب العضوي في دوائر علوم الاحياء في الجامعات، وفي معهد وايزمن، ومعهد البحوث الجيولوجية في نيس تسيونا، وفي اماكن اخرى. فالبحوث الاسرائيلية حول هذه الموضوعات تجاوزت اطار حل المشكلات المحلية، بل استعدت للتصدي للمشكلات القائمة في جبهة البحوث الطبية العضوية في العالم. وفي الحقيقة، ان الباحثين الاسرائيليين حققوا في هذا المجال انجازات غير عادية. وفي مجالات اخرى، مثل بحوث السرطان ونظرية المناعة وأمراض القلب والمايكروبيولوجيا، يعتبر الاسرائيليون من افضل الباحثين في العالم.

وقد دخلت البحوث الطبية في اسرائيل مجال الاجهزة الطبية العضوية. ومنذ الخمسينات، اخذ بعض مجموعات البحث في المؤسسات البحثية والمستشفيات يطور أفكارا لصناعة اجهزة طبية مبتكرة. لكن لم تتوفر في ذلك الحين منشآت صناعية ذات قدرة على تحويل هذه الافكار الى منتوجات تجارية، وكانت النتائج مخيبة للآمال. وفي اواخر الستينات، اخذت الصناعات الالكترونية ذات الكثافة العلمية في التطور، وشرعت ــ بالتعاون مع باحثين في مجال الطب العضوي ــ في تطوير منهجي للاجهزة الطبية الالكترونية في مجال تشخيص الامراض العامة ومعالجة أمراض القلب، وأجهزة غرف العمليات والرقابة الطبية. ونتيجة انجازات البحث والتنمية في هذا المجال، اصبحت الصناعة الالكترونية الطبية صناعة تصديرية ناجحة، تصدر كل سنة اجهزة بعشرات الملايين من الدولارات.

تحلية المياه:

لقد شغلت مشكلة المياه دولة اسرائيل منذ بداية طريقها. وكان من الواضح انه في أحوال الطقس والمناخ السائدة في البلد، لن يكون في الامكان اعالة الملايين من السكان وتوفير مستوى معيشة لائق لهم، من دون استخدام واسع النطاق للمياه لاغراض الري الزراعي والصناعة والاستهلاك المنزلي. وقد تبددت جميع التوقعات التي راجت في حينه بالنسبة الى طاقة المياه الطبيعية المتوفرة في اسرائيل. وفي منتصف الخمسينات، كان من الواضح اننا نستغل القسم الاكبر من طاقتنا المائية، وأن من شأن النقص في المياه ان يصبح عنصرا مقيدا لتطوير البلد واستيعاب المهاجرين. وعلى هذا الاساس، احتلت مشكلة زيادة الطاقة المائية القطرية مكانا بارزا في سلم الاولويات القومي. كانت امكانات تحلية مياه البحر، المتوفرة بكمية غير محدودة في الواقع،

معروفة منذ زمن. وكانت المشكلة تطوير تكنولوجيا توفر المياه المحلاة بثمن معقول من الناحية الاقتصادية.

كان المهندس ألكسندر زرحين اول من اقترح تكنولوجيا اسرائيلية اصيلة. وخلافا للطريقة التي كانت متبعة في حينه، والتي كانت قائمة على تسخين المياه وتكثيف البخار، اقترح زرحين طريقة تعتمد على تجميد مياه البحر في الفراغ، ثم فصل بلورات الثلج وهي نقية من الاملاح. ومن اجل تطوير هذه الطريقة، اقيمت شركة هندسة تحلية مياه البحر الاسرائيلية بتمويل حكومي وبمساهمة شركة اميركية. وعلى الرغم من الموارد الوفيرة التي وظفت في تطوير طريقة زرحين، فان هذه الطريقة لم تسفر عن نتائج مرضية، وبالتالي غض النظر عنها.

لكن هذه التجربة الاولى الفاشلة بالنسبة الى هذا الموضوع، كما بالنسبة الى موضوعات اخرى، لم تثبط عزيمة الباحثين المطورين. فاستمرت شركة هندسة تحلية المياه في العمل، وطورت عملية تحلية بواسطة طريقة التكرير المتعددة المراحل التي حققت نجاحا خلال بضع سنوات تمثل في جهاز زود ايلات بالمياه المحلاة. وتعتبر هذه العملية اليوم اساسا لتطوير جهاز تحلية كبير (طاقته التزويدية ٤٠ ألف متر مكعب من المياه) في اطار مشروع التحلية الاميركي ــ الاسرائيلي، الذي سيوظَّف فيه اكثر من ٥٠ مليون دولار (منها ٢٩ مليون دولار قيمة مساهمة حكومة الولايات المتحدة في المشروع).

لقد اتسع نشاط البحث والتنمية في مجال تحلية مياه البحر خلال الستينات، واشتمل على بضع مجموعات في الجامعات وفي معاهد البحوث والصناعة، التي حاولت تطوير عمليات التحلية وتحسينها بطرق متعددة ولاغراض مختلفة.

وعلى سبيل المثال، طور البروفيسور أبراهام كوغين من التخنيون طريقة تكرير مبتكرة ــ تسمى التكرير بالتماس المباشر ــ يمكن بواسطتها توفير جزء كبير من الاستثمارات لبناء جهاز التحلية والنفقات اللازمة لصيانته. وهذه الطريقة هي اليوم في مراحل التطوير المتقدمة.

وثمة نشاط متفرع للبحث والتنمية يتمحور حول طرق الفصل بين المياه والاملاح بواسطة الاغشية الدقيقة، التي تبدو ملائمة بصورة خاصة لتحلية المياه الجوفية المالحة وتنقية مياه البحر. كما طُورت في معهد بحوث النقب عمليات لتحلية المياه بطريقة تبادل الايونات، وهذه الطريقة ملائمة بصورة خاصة لاجهزة تنقية المياه في الصناعة.

ان مجال تحلية المياه هو احد المجالات التكنولوجية التي سخرت لها سياسة حكومية واضحة ومعلنة منذ بداية السبعينات. وبحسب هذه السياسة حصرت مسؤولية تطوير بحوث تحلية المياه في مؤسسة واحدة هي: المجلس القومي للبحوث والتنمية، وذلك بازالة الازدواجية والغموض اللذين كانا قائمين قبل ذلك. ودرس المجلس النشاط البحثي في هذا الموضوع، وحدد المجالات التي ينبغي تركيز الجهد عليها. وبهذه الطريقة، اتخذ قرار باقتراح طريقة التكرير المتعدد المراحل كأساس لبرنامج التحلية الاسرائيلي ــ الاميركي.

ان تسخير السياسة البحثية لتحلية المياه لا يزال في بداية طريقه. أما التحديات التي تواجهه، كما عرضها الدكتور أليعيزر طل، مدير المجلس القومي للبحوث والتنمية، فهي:

- اقامة اجهزة تحلية كبيرة تابعة لمحطات توليد الكهرباء العادية او النووية.
- استغلال الطاقة الشمسية لاغراض تحلية المياه.
- تبني تكنولوجيات لتحلية مياه البحر بواسطة عمليات استخدام الاغشية وتحسينها.
- استكمال عمليات استخدام الاغشية لتنقية مياه البحر، وتطويرها، ووضعها في قيد الاستخدام.

البحث والتنمية في المجال الامني

لدواع معروفة، تركز عرض انجازات الدولة في البحث والتنمية على الاغراض المدنية. لكن من المستحيل عدم ذكر البحث والتنمية في القطاع الامني، الذي يعتبر حجمه مساويا تقريبا لمجموع حجم البحث والتنمية في المجال المدني، كما ان انجازاته كثيرة ومهمة.

انشئت وحدة البحوث في الجيش الاسرائيلي في بداية حرب الاستقلال (١٩٤٨) حتى قبل اقامة الجيش الاسرائيلي رسميا. وأخذت هذه الوحدة، التي كانت تضم خيرة العلماء اليهود، تستخدم في البداية اجهزة الجامعة ومعهد وايزمن، ثم اقامت في مرحلة لاحقة اجهزة بحث وتنمية مستقلة. ونظرا الى انها كانت منذ اقامتها وحدة البحث الحكومية الوحيدة، فقد انصب اهتمامها ــ بين أمور اخرى ــ على بعض الموضوعات التي كانت لها اهمية خاصة للجيش الاسرائيلي. لكن، في الامكان اعتبار هذه الموضوعات في الظروف العادية موضوعات مدنية. وعلى سبيل المثال، اعدت هذه الوحدة (سوية مع علماء الجامعة العبرية)

اول دراسة جيولوجية عن النقب، وأنشئت في اعقابها شركة «صناعات قطع الحجارة الاسرائيلية المحدودة الضمان».

لقد حظي بعض انجازات البحث والتنمية في المجال الامني بشهرة عالمية، وهي تدر على الدولة اليوم أموالا كبيرة بالعملات الاجنبية. ونذكر من بينها: صاروخ بحر ــ بحر «غبرئيل»، وصاروخ جو ــ جو «شفرير»، والطائرة المقاتلة الاسرع من الصوت «كفير». وشكل جهاز البحث والتنمية في المجال الامني ايضا قناة لانتقال تكنولوجيات متطورة من خارج البلد الى اسرائيل، واعطى دفعا مهما لتطور الصناعة الالكترونية العصرية في اسرائيل.

علاقات اسرائيل الدولية على صعيد العلم والتكنولوجيا

يجب التمييز بين ثلاثة أنواع من العلاقات بين الجهاز العلمي التكنولوجي في اسرائيل وبين الجهاز القائم في العالم الكبير:

ــ علاقات مهنية بين علماء ومؤسسات بحثية في دول مختلفة.

ــ تمويل البحث والتنمية في اسرائيل من صناديق ابحاث في الخارج.

ــ علاقات علمية وتكنولوجية ضمن اطار اتفاقات بين الدول.

يتمثل النوع الاول من العلاقات في تبادل الاساتذة الجامعيين الذين يُمنَحون سنوات اجازة (Sabbatical)، ودعوة أساتذة ضيوف من مؤسسات للتعليم العالي، وعقد مؤتمرات وندوات دولية وما شابه ذلك. وتنبع اهمية هذه العلاقات من كونها تفسح المجال امام العالِم المحلي ليتبادل المعلومات مع زملائه في جميع انحاء العالم، وليشارك في مناقشات علمية حول ما يستجد في مجال ابحاثه ومدلوله، ويعرض افكاره للنقد والاغناء، وكل ذلك كي يبقى مطلعا على آخر المعلومات فتأتي ابحاثه مثمرة، اذ انه ضمن اطار الدولة الواحدة ــ وخصوصا دولة صغيرة كاسرائيل ــ لا يتوفر سوى جزء صغير من الخبرة العلمية المتعلقة بمجال معين.

لقد اقيم الجهاز العلمي اليهودي قبل قيام دولة اسرائيل وبعدها بواسطة اشخاص نموا كعلماء في مراكز الابحاث المختلفة في العالم. وبعد هجرتهم، ساهموا في انعاش الخبرة العلمية في البلد. علاوة على ذلك، بقي هؤلاء العلماء محافظين على العلاقات الشخصية والمؤسسية بأقرانهم في الخارج، وعززوا شبكة العلاقات الخارجية بمؤسساتهم. وهناك مؤشرات مختلفة تشير الى ان شبكة العلاقات الشخصية والمؤسسية بين علماء من اسرائيل والخارج متطورة جدا. وعلى سبيل المثال، تبين ان النزعة نحو نشر مقالات بحثية مشتركة مع علماء من الخارج في النشريات العلمية الدولية، هي أكبر لدى العلماء الاسرائيليين مما هي لدى علماء من بلاد اخرى.

وأما النوع الثاني من العلاقات: تمويل البحوث في اسرائيل بواسطة صناديق بحوث من الخارج، فقد تطور كثيرا بفضل ما تتمتع به المؤسسات البحثية في اسرائيل والعلماء الاسرائيليون من سمعة طيبة. فقد استطاع العلماء الاسرائيليون مؤخرا اثارة اهتمام صناديق البحوث في الخارج بأعمالهم العلمية، والحصول على هبات منها لتمويل ابحاثهم. لكن قفزة في هذا المجال حدثت في بداية الستينات، عندما اخذت حكومة الولايات المتحدة تستغل فائض الاموال الاسرائيلية الذي تراكم لديها (من دفع ثمن فائض المواد الغذائية وتسديد الديون، اذ اتفق ان يكون الدفع بالعملة الاسرائيلية) لتمويل ابحاث في اسرائيل.

لقد ازداد حجم المخصصات بوتيرة سريعة من نحو ١,٥ مليون ليرة اسرائيلية سنة ١٩٦٠ الى نحو ٢٥ مليون ليرة سنويا خلال الفترة الممتدة ما بين ١٩٦٦ و ١٩٧٠. وخلال هذه الفترة التي كانت فترة الذروة في حجم الهبات المقدمة الى البحوث من مصادر حكومة الولايات المتحدة، استُخدم ضمن اطار البرنامج مئات الباحثين، معظمهم من الجامعات وآخرون من معاهد البحوث والمؤسسات الاخرى. وبلغت هذه الهبات سنة ١٩٦٦ نحو ٢٠٪ من مجموع الانفاق القومي على البحث والتنمية في المجال المدني في اسرائيل. وفي بداية السبعينات، انخفض وزن هذا التمويل عندما اخذ يتقلص فائض العملة المحلية لحكومة الولايات المتحدة. وخلال السنوات الاخيرة لم يعد هذا البرنامج قائما.

يتبين من نظرة الى الوراء، انه كان للهبات الاميركية تأثير كبير جدا على تطور البحث والتنمية في البلد، وخصوصا تطور البحوث في الجامعات. وأخذت الوكالات الحكومية في الولايات المتحدة، التي اجريت البحوث من اجلها، تدرك اهمية شبكة البحوث في اسرائيل وتقدّرها. وكانت لدى الفريقين مصلحة في ايجاد طرق بديلة لاجراء ابحاث في اسرائيل بتمويل اميركي.

لقد وجد الحل باقامة صناديق للبحوث مزدوجة الجنسية، تشترك فيها حكومتا الولايات المتحدة واسرائيل بالتساوي. وأنشىء الصندوق القومي الاميركي ــ الاسرائيلي للبحوث العلمية سنة ١٩٧٤، وهو يقوم اليوم ببحوث بلغ حجم الانفاق السنوي عليها اكثر من ٢٠ مليون ليرة اسرائيلية. وفي مستهل السنة الحالية، بدأ عمل صندوق قومي مزدوج للبحوث الصناعية

الاسرائيلية ــ الاميركية، سيبلغ حجم نشاطه عشرات الملايين من الليرات هذه السنة. كما سيبدأ قريبا عمل صندوق قومي مشترك للبحوث الزراعية خصص له مقدار شبيه من الاموال.

وفي سنة ١٩٧٤، بدأ تنفيذ برنامج بحوث مشترك بين حكومتي ألمانيا الغربية واسرائيل، تتدفق على اسرائيل ضمن اطاره أموال لتنفيذ بحوث تبلغ قيمتها نحو ٧ ملايين مارك في السنة ــ أي نحو ٥٠ مليون ليرة اسرائيلية في السنة الحالية.

يبدو، اذن، ان البحوث في اسرائيل ستمول خلال الفترة القادمة ضمن اطار صناديق الابحاث المشتركة وبرامج بحثية مشتركة يزيد حجمها على ١٠٠ مليون ليرة اسرائيلية.

وأما النوع الثالث من العلاقات العلمية والتكنولوجية، فقد تمثل في الاتفاقات الموقعة بين الحكومات. ومعظم هذه الاتفاقات ثنائي بين دولتين. وتشتمل الاتفاقات، بصورة عامة، على تبادل الباحثين والندوات والدورات المشتركة، وحتى برامج بحثية مشتركة بين باحثين من البلدين الموقعين. وهناك ايضا اتفاقات بين اكثر من دولتين، تتعلق بصورة خاصة بموضوعات تتطلب توظيفات مالية كبيرة في انشاء بنية تحتية وأجهزة بحثية، وهذه تعجز عنها دول صغيرة وحتى متوسطة.

ان معظم اتفاقات التعاون العلمي والتكنولوجي بين اسرائيل والدول الاخرى وُقِّع خلال العقد الاخير في اعقاب اقامة مكتب العلاقات العلمية في المجلس القومي للبحوث والتنمية في سنة ١٩٦٨.

كانت فرنسا رائدة التعاون العلمي مع اسرائيل، اذ تحددت في الاتفاق الثقافي الذي وقع بين الدولتين سنة ١٩٥٩، ترتيبات التعاون العلمي. وتوجد اليوم اتفاقات سارية المفعول وترتيبات للتعاون العلمي والتكنولوجي مع نحو ٢٠ دولة. أما العلاقات العلمية الاكثر كثافة فانها قائمة مع ألمانيا الغربية، ثم تأتي من بعدها فرنسا وبلجيكا. كما تشترك اسرائيل في المنظمة الاوروبية الحكومية للبايولوجيا المولكولية والمختبر الاوروبي الذي اقامته المنظمة لهذا الغرض. ووقع ايضا، مؤخرا، اتفاق للتعاون العلمي بين اسرائيل والسوق الاوروبية المشتركة.

وفي الامكان الاطلاع على حجم النشاطات المترتبة على اتفاقات التعاون العلمي والتكنولوجي وتنوعها من خلال المعطيات التالية: سافر من اسرائيل وحضر اليها نحو ١٠٠٠ باحث منذ سنة ١٩٧٢ ضمن اطار هذه الاتفاقات. وتعقد في كل سنة ١٠ ــ ١٥ ندوة مشتركة، جزء منها في البلد والجزء الآخر في البلاد الموقعة لهذه الاتفاقات. كما يوجد اليوم نحو ٥٠ برنامجا بحثيا مشتركا بين علماء اسرائيليين وآخرين من البلاد المشتركة في توقيع هذه الاتفاقات.

لقد طورت اسرائيل جهازا علميا وتكنولوجيا يستحق التقدير. وبذلك حققت رؤيا مؤسسيها. وفي موازاة التطور التكنولوجي، تم توسيع البنية التحتية العلمية والثقافية والحضارية، وهكذا تحققت تنمية من دون اضطرابات، وهي تنطوي على طاقة نمو للمستقبل. وبالاضافة الى ذلك، فان استمرار التطور العلمي والتكنولوجي سيقتضي من الدولة التصدي لمشكلات وتحديات غير بسيطة. وأهمها، على سبيل المثال، هو ان أسرة الباحثين في اسرائيل فتية جدا، وعدد الذين يتخلون عنها ضئيل جدا، في حين ان عدد الملتحقين بالقوة العاملة العلمية من بين خريجي الجامعات والمهاجرين الجدد يصل الى مئات كثيرة في كل سنة. وخلال السنوات الاخيرة، لم تفتح جامعات جديدة، وتوقفت وتيرة توسع الجامعات القائمة. لذلك، فقد انخفض طلبها على السلك الاكاديمي الجديد، وأصبح من الضروري استيعاب العلماء الجدد في القطاعات الاقتصادية.

قد يكون هذا الاتجاه مفيدا لانه قد يحفز على توسيع شبكة البحوث والتنمية في الصناعة، اذ ان حجمها الحالي ضئيل نسبيا. اضف الى ذلك، ان هذا الاتجاه ينطوي على خطر ايضا لان جهاز البحث والتنمية في المجال الصناعي لا يستطيع ان يزيد في قدرته على الاستيعاب بالحجم المرغوب فيه، دفعة واحدة. وقد ينشأ خلال الفترة الانتقالية وضع لا تتوفر فيه اعمال ملائمة للعلماء الجدد في البلد.

في الامكان اعتبار العلماء اليهود في العالم، الذين يبلغ عددهم عشرات الآلاف، قوة احتياطية لدولة اسرائيل، وهم قادرون على مساعدتها في تقدمها العلمي والتكنولوجي. ان التحدي الذي يواجه الدولة هو المحافظة على علاقة بهؤلاء العلماء، وتعزيز ارتباطهم باسرائيل. ثم ان حجم الموارد التي خصصتها الحكومة، لبناء الجهاز العلمي والتكنولوجي وصيانته، ازداد بوتيرة سريعة، في حين تتزايد النزعة الى خفض ميزانية الحكومة والتوفير في انفاقاتها. وستواجه الحكومة، في المستقبل القريب، الحاجة الى التوفيق بين تخصيص موارد للعلم والتكنولوجيا وبين الحاجات القومية الاخرى.

ان هذه التحديات وأخرى غيرها تحتم على صانعي السياسة ــ سواء في الحكومة او في الكنيست ــ تفحص سياسة للعلم والتكنولوجيا وتشكيلها على المستوى الرسمي، واعتبارها جزءا لا يتجزأ من التخطيط القومي على الصعيدين الاقتصادي والاجتماعي.

ثلاثون عاما على انشاء معهد وايزمن للعلوم(٢)

. . . .

تعود ولادة معهد وايزمن للعلوم الى المعهد المتواضع للبحوث الذي كان يحمل اسم دانييل زيف. وقد دشن معهد وايزمن في رحوفوت سنة ١٩٣٤، عندما كان العلم الصهيوني والعلم البريطاني يرفرفان جنبا الى جنب على واجهة المبنى. وجلس على المنصة الدكتور وايزمن وضيفا شرف: المندوب السامي البريطاني في فلسطين السيد آرثور ودكوف الذي دعم المشروع الصهيوني، والعالم اليهودي الالماني البروفيسور ريكارد فيلشتاتر الحائز على جائزة نوبل في الكيمياء وأحد كبار رجال العلم في تلك الفترة.

ولم يكن اختيار رحوفوت، المستعمرة الصغيرة التي كانت غارقة في بحر من الرمال والبساتين، مقرا لاقامة المعهد الجديد عبثا. ويتحدث عن ذلك وايزمن في كتاب سيرة حياته «التجربة والخطأ»، فيقول: «بدت لي رحوفوت داخل ارض اسرائيل كأنسب مكان للبداية. وتوجد فيها محطة التجارب الزراعية، وسيتوفر لنا فيها علماء نبات وفسيولوجيون نباتيون يعرفون البلد جيدا.»

برامج البحوث الاولى

لقد تجلى الطابع المميز لبرامج البحوث الاولى، الى حد بعيد، في العلاقة المباشرة بين المعهد وتطوير البلد، من اجل ارسائه على العلوم الحديثة. وكان هدفها تطوير فروع زراعية جديدة، واجراء البحوث حول موضوع انتاج اسمدة كيماوية. . . . وانحصرت مجالات البحوث في اثنين: الكيمياء العضوية، والكيمياء غير العضوية والفيزيائية.

كان للدكتور وايزمن نفسه تأثير كبير على برامج البحوث. وتجلى نشاطه العلمي في اختيار موضوعات البحوث. وانصرف أقرانه الى الجوانب المايكروبيولوجية والكيماوية الحياتية من انتاج البيوتنول والاسيتون. وكانت هذه البحوث تشكل استمرارا مباشرا لابحاث الدكتور وايزمن العلمية قبل الحرب العالمية الاولى وخلالها. وفي ذلك الوقت، اكتشف في انكلترا عملية الانتاج الصناعي للاسيتون والبيوتنول بواسطة التخمير. وبناء على اقتراحه استخدم البريطانيون الاسيتون لانتاج المواد المتفجرة.

ونظرا الى اهتمام الدكتور وايزمن بجوانب متعددة من الكيمياء، فقد استطاع ان يجذب الى المعهد علماء مرموقين، وألحقهم بأعماله في مجال مواد الدهان المركبة. وكان للدكتور ارنست بيرغمان، مدير معهد زيف، تأثير بارز في موضوعات البحوث. فقد استطاع ان يجد تفسيرا وصفيا لبعض التفاعلات المركبة التي صممها الدكتور وايزمن. وقد ادى هذا العمل الى تركيب عدة مواد، كانت لها اهمية بالنسبة الى البحوث الكيماوية المتعلقة بالسرطان.

بالاضافة الى المشكلات العلمية والمالية التي واجهها المسؤولون عن المعهد، فانه لم تُـهمل المعالجة البيئوية. فعندما اقيم المعهد على ارض محطة التجارب الزراعية (التي كانت تعرف باسم معهد فولكاني) كان يبدو انه سيغرق في بحر من الرمال حوله. وشاهد الدكتور وايزمن الذي عاد من انكلترا، الساحات الخضر في الجامعات هناك، وأراد ان يحظى المعهد بعناية مماثلة. . . .

لقد تنبأ الدكتور وايزمن بأن الحرب ستؤدي الى عزل اسرائيل عن مصادرها التموينية وسينشأ نقص في الادوية. لذلك، تقرر ان يعطي المعهد الافضلية الاولى لبرنامج انتاج الادوية المركبة. وعندما نشبت الحرب، كانت تتوفر لدى الباحثين في معهد زيف طرق مختلفة لانتاج مستحضرات طبية ضد الحمى والامراض الطفيلية الاخرى، وأدوية السلفا والعقاقير المخدرة التي تزودت بها المستشفيات في البلد وحتى جيوش الحلفاء.

مصنع اسلحة سري

لدى بلوغ الدكتور وايزمن سبعين عاما، سنة ١٩٤٤، أراد فريق من الاشخاص. . . ان يعبر عن تقديره للزعيم الصهيوني على صورة هدية. . . . توسيع المعهد. وكان رد الدكتور وايزمن قاطعا في موافقته. وفي البداية، جرى حديث حول زيادة بضع طبقات الى معهد زيف، لكن تبلورت في وقت لاحق فكرة اقامة مؤسسة جديدة اكبر حجما، يكون معهد زيف نواة لها وتحمل المؤسسة الجديدة اسم الدكتور وايزمن.

---

(٢) حانا روبين، «مداع»، ٢٤ (١)، كانون الثاني (يناير) ١٩٨٠، ص ٩ ــ ١١.

وخلال شهر حزيران (يونيو) ١٩٤٦، وضع حجر الاساس لمعهد وايزمن في حفل قصير ومؤثر بحضور علماء مشهورين.
وخلال سير اعمال البناء في ارض المعهد، اكتشف سنة ١٩٧٣ ورشة تحت الارض لصناعة الرشاشات الحربية الصغيرة استخدمتها الهاغاناه خلال الانتداب البريطاني. وكان عدد من رجال المعهد وأعضاء الهاغاناه في الجوار يعملون في هذه الورشة على تركيب اسلحة من قطع كان يتم انتاجها في اماكن اخرى، بما في ذلك ورشة المعهد العلنية. كما كان يتم اصلاح الاسلحة فيها [الورشة السرية] واعداد انابيب متفجرة من اجل اختراق الجدران وغيرها. وبقيت هذه الورشة تعمل بصورة متواصلة منذ بداية الثلاثينات حتى اقامة الدولة، من دون ان يعرف العاملون في المعهد بوجودها. واستمر العمل السري بصورة متواصلة حتى اقامة الدولة. ومنذ ذلك الحين وصاعدا، اصبح المعهد احد المراكز العلمية المهمة التي عملت في اطار الجهد الحربي للسكان اليهود في فلسطين [قبل سنة ١٩٤٨]. فقد عمل فيه رجال احدى وحدات شعبة العلوم التابعة للجيش الاسرائيلي، والتي كانت متخصصة بتطوير وسائل قتالية والبحث عن بدائل لمعدات عسكرية كانت مفقودة.

تدشين المعهد

جرى الاحتفال الخاص بتدشين معهد وايزمن في ٢ تشرين الثاني (نوفمبر) ١٩٤٩، بحضور الآلاف من البلد والخارج. وجلس على المنصة الحائزون على جائزة نوبل. وكان الخطيب الرئيسي دافيد بن ــ غوريون الذي اشاد بوايزمن قائلا: «ان وايزمن يحمل تاجين: تاج السياسة، وتاج المعرفة». وكان الدكتور وايزمن آخر الخطباء. ومن بين ما قاله: «ان بلدنا يواجه مشكلات كثيرة ينبغي حلها، وأخطارا ينبغي التصدي لها. ولا يجوز لنا الاعتماد على القوة المادية فحسب. ان لدينا سلاحا هائلا ينبغي استغلاله بفطنة وكفاءة بجميع الوسائل المتوفرة لنا. وهذا السلاح هو العلم، مصدر قوتنا ودرعنا.»
....

أقسام جديدة في المعهد

اقيمت سنة ١٩٤٩ اقسام جديدة في المعهد، منها: قسم الرياضيات التطبيقية، وقسم لعلم البلوريات (Crystallography)، وآخر للنظائر المشعة والفيزياء الحياتية (Biophysics). وفي وقت لاحق، اقيم قسم الالكترونيات (١٩٥٣)، ثم قسم الفيزياء النووية (١٩٥٤). ويعتبر قسم البيولوجيا الاختبارية من بين الاقسام الاولى للبحوث البيولوجية العصرية التي اقيمت في المعهد. وتفرع عنه قسما علم الوراثة وبيولوجية الخلية. وبموازاة ذلك، تطور قسم البحوث الهورمونية، وقسم المناعة الكيماوية، وأقسام الكيمياء الحياتية، وعلم الفيروسات (Virology)، وعلم الوراثة النباتية.
وقد وضعت البحوث الاولى لتلبية حاجات الدولة الفتية وترسيخ دعائمها. لذلك، لم يكن توجه علماء المعهد منصبا على البحوث الاساسية فحسب، بل ايضا على البحوث ذات النتائج العملية. كما اقيم فريق كانت مهمته إجراء دراسة حول مقالع الحجارة في النقب. وقد احضرت العينات الى مختبرات قسم النظائر المشعة في المعهد، حيث جرت الفحوصات حول مكونات هذه العينات وطبيعتها. وقد أدت هذه الدراسة، بين أمور اخرى، الى اكتشاف ترابة النحاس في تمناع والفوسفات في اورون*.

البحوث الحالية.

يعتبر معهد وايزمن اليوم أحد معاهد البحوث المتقدمة في العالم. ويجرى فيه اليوم نحو ٤٠٠ برنامج للبحث الاساسي والتطبيقي في ٢٢ وحدة بحوث، في خمس كليات. ويبلغ عدد اعضاء الطاقم العلمي نحو ٥٠٠ باحث ومهندس وفني. ويقيم المعهد علاقات بحثية بمعاهد علمية كثيرة في العالم. ويقيم في المعهد بصورة دائمة أكثر من ١٠٠ عالم ضيف. وبموازاة ذلك، يُستقبل علماء المعهد بترحيب بالغ في مختبرات راقية في العالم.

كلية البيولوجيا:

تبحث بصورة مركزة في مشكلة السرطان. ان نصف البحوث البيولوجية والبيولوجية الطبية، التي تنفذ في ستة أقسام مختلفة في المعهد، يعالج بحث الجوانب المختلفة لمرض السرطان. وتعنى هذه البحوث بطريقة عمل جهاز المناعة في جسم الانسان. كما

---

* مستعمرة صناعية في مقاطعة بئر السبع على تلال النقب على طريق يتفرع من طريق ديمونة ــ سدوم.

تبحث في نشاطات الهورمونات وتحرص على حل مشكلة العقم، وتبحث في عملية العجز، وتدرس العمليات التي تجري في الجهاز العصبي ومسلكيته، وأمراض القلب والوراثة، وتبدل المواد في النبات.

كلية الفيزياء والكيمياء الحياتية:

تبحث في تفاصيل العملية التي تولد الخلايا بواسطتها المواد اللازمة لبقائها وتطورها في نسيج العصب والعضلة. وتبحث ايضا في الطحالب والجراثيم وغيرها. ويساهم بعض هذه البحوث مساهمة مهمة في الصناعة والطب.

وثمة مساهمة مهمة في تطوير البحوث البيولوجية والكيماوية الحياتية في المعهد تتمثل في اقامة المزرعة الرئيسية لتربية الحيوانات المختبرية (١٩٦٩). وتزود اليوم هذه المزرعة الباحثين في البلد والخارج بمئات الآلاف من الحيوانات. . . . في السنة.

كلية الكيمياء:

تبحث في الجوانب المختلفة من الكيمياء العضوية وغير العضوية، والكيمياء الفيزيائية والبوليمرية (Polymeric). ومن بين الموضوعات التي تجرى عليها هذه البحوث: النظائر المشعة، كيمياء الليزر، الكيمياء النظرية لبنية الجزئيات الكبرى. ويساعد قسم من هذه البحوث على توسيع مصادر المياه المتوفرة لدينا. وهناك ايضا قيمة تجارية لبعض البحوث التي تم تطويرها.

كلية الرياضيات:

تضم قسمي الرياضيات النظرية والتطبيقية، ومختبرا جيولوجيا ــ فيزيائيا. وجرى في هذه الكلية تطوير الحاسب الالكتروني «فيتساك»، وهو اول حاسب الكتروني يستخدم في الدولة (١٩٥٧)، ويأتي بعده «هغوليم» (١٩٧٤). وتم تطوير وسائل التنقيب عن النفط، وأقيم مرصد جيوفيزيائي شمالي ايلات، مهمته جمع المعلومات الزلزالية لايجاد حل لمشكلات التنبؤ بالهزات الارضية وفهم القوى التي تتكون منها الكرة الارضية.

كلية الفيزياء:

تبحث في أسرار الذرة والجزئيات الاساسية وألغاز الفيزياء الفلكية. وتستعمل الكلية اجهزة كهربائية شديدة الطاقة (Molecular Accelerators) تعرف باسم «مولدات فان دي غراف»، منها ما صمم سنة ١٩٥٨، وأحدثها من سنة ١٩٧٦. هدف هذه الاجهزة توليد الجزئيات النووية ذات السرعة العالية.

وتعمل كلية الفيزياء ايضا في حقل الفيزياء التطبيقية في مجالات مثل: المغناطيسية، وأجهزة الليزر، والهولوغرافيا، وتصميم اجهزة الكترونية لاستخدامها في الطب والصناعة. وعلى سبيل المثال: تم تطوير جهاز لفحص الالماس والذي تعمل شركة اسرائيلية على انتاجه.

وعلى الرغم من التقسيم الى كليات، فانه يبرز اليوم في معهد وايزمن اتجاه جديد يتمثل في انشاء مراكز بحوث متخصصة بمجالات محددة، بحسب موضوعات رئيسية يعينها بالتنسيق فيما بينهم باحثون من الاقسام والدوائر المختلفة. فقد اقيم حتى الآن: مركز بحوث الجهاز العصبي والعلوم المسلكية، ومركز البحوث الصناعية. وثمة مركز ثالث سيقام قريبا ويتخصص بالبحوث البيولوجية المتعلقة بالعجز والشيخوخة.

المكتبة ومركز الحواسب الالكترونية:

يعتبران من المنشآت المساندة في المعهد. وتضم المكتبة الرئيسية التي تحمل اسم اديث وأبراهام فيكس، والمكتبات الخاصة بكل قسم نحو ١٣٤,٤٩٠ كتابا ومخطوطة. أما مركز الحواسب الالكترونية الذي يقوم أساسا على جهاز متطور من انتاج شركة آي. بي. ام.، فانه يوفر الخدمات لعدد كبير من البرامج واللغات. وتمكن هذه الخدمات من تنفيذ كل برنامج تقريبا يحتاج اليه أي عالم. وتضم مباني المعهد ملاحق تتيح اتصالا مريحا بالحواسب الالكترونية الرئيسية.

البحوث التطبيقية:

حرص معهد وايزمن على اجراء البحوث التطبيقية منذ بداية طريقه. والامثلة لذلك عديدة ومتنوعة. وتُدرس في بعض اقسام المعهد امكانات انتاج ادوية جديدة. وثمة انجاز مهم حققه قسم الكيمياء الحياتية في اطار جهوده الرامية الى إعداد ادوية للتخلص من الادمان على الهيروين. وثمة دواء آخر ساهم في انتاجه علماء معهد وايزمن، وهو «ألفا د ــ ٣» الذي يستعمل بديلا صناعيا لفيتامين ــ د. والغرض من هذا الدواء مساعدة المرضى الذين يعانون من نقص في هذا الفيتامين. وتنتج هذا الدواء اليوم شركة «طيفع» في القدس.

وتم في قسم البلاستيك تطوير منتوجات مثل: هياكل السيارات «سوسيتا»، وأوعية لحفظ السوائل، وأثاث، ومراكب شراعية. وبالاشتراك مع شركة «مختشيم»، طور في مجال التصدير الزراعي شمع صناعي لحماية الحمضيات من الجفاف والتعفن خلال نقلها الى أسواقها في الخارج.

ويعمل قسم الوراثة النباتية على تطوير بذور القمح والشعير لتصبح قادرة على مقاومة الجفاف. ولهذه البحوث اهمية كبرى بالنسبة الى المناطق القاحلة مثل: النقب ووادي عربة. ويجري البحث ايضا في تهجين البذور النباتية لزيادة محاصيلها.

العلاقة بالصناعة:

ان شركة «يدع» [الخبرة] للبحث والتطوير هي شركة متفرعة عن المعهد. وهدفها الاساسي تطوير نتائج البحوث التي تجرى في المعهد من أجل تطبيقها تجاريا، وتوقيع عقود بحثية مع شركات تجارية.

وقد اقيمت شركة «سيدكو» لتطوير الصناعات كثيفة العلم من اجل زيادة نجاعة الصناعات الجديدة في المنطقة الصناعية في كريات وايزمن المجاورة للمعهد. وهذه الصناعات متخصصة بمجالات متنوعة مثل: الاجهزة العلميـة، والاجهزة البصـرية الالكترونية، وانتاج مواد كيماوية للبحوث، وأجهزة للطائرات، وأجهزة الكترونية طبية، وقطع للحواسب الالكترونية وتطوير وسائل تعليم علمية وغيرها.

ثانيا: تطورات جديدة
في مؤسسات التعليم العالي

مجلس التعليم العالي: مهماته ونشاطاته(٣)

ان مجلس التعليم العالي هو «المؤسسة الرسمية لشؤون التعليم العالي في الدولة»، ويستمد صلاحيته من قانون مجلس التعليم العالي ١٩٥٨. . . . ومهماته:
أ ـ توصية الحكومة بمنح مؤسسة تعليمية ما اجازة لفتح مؤسسة تعليم عال وادارتها. ويبقى القرار النهائي بمنح الاجازة في يد الحكومة. أما الاجازة نفسها فيمنحها مجلس التعليم العالي.
ب ـ توصية الحكومة بالاعتراف بمؤسسة معينة كمؤسسة للتعليم العالي. ويبقى القرار النهائي بشأن الاعتراف في يد المجلس. وتحصل المؤسسة المعترف بها كمؤسسة تعليم عال على اجازة من رئيس الدولة.
ج ـ اعتماد مؤسسات معترف بها بمنح درجات اكاديمية.
د ـ المصادقة للمؤسسات على استخدام ألقاب يقرها قانون مجلس التعليم العالي.
هـ ـ رفع المقترحات الى المؤسسات المعترف بها في شأن تطويرها، والتعاون الاكاديمي بينها فيما يتعلق بالبحوث والتعليم.
و ـ توصية الحكومة بانشاء مؤسسات جديدة للتعليم العالي.
ز ـ تقديم مقترحات في شأن مساهمة الدولة في ميزانيات مؤسسات التعليم العالي المعترف بها والقادرة على تدبر امورها الاكاديمية والادارية.
ان المؤسسات التي تخضع لمجلس التعليم العالي هي:

الجامعات: الجامعة العبرية في القدس، التخنيون ـ المعهد التكنولوجي الاسرائيلي، جامعة تل ابيب، جامعة بار ـ ايلان، جامعة حيفا، جامعة بن ـ غوريون في النقب، معهد وايزمن للعلوم، الجامعة الحرة.

المؤسسات التي حصلت على اعتراف كمؤسسات تعليم عال: (١) اكاديمية الفن والتشكيل. . . . (٢) الاكاديمية الموسيقية على اسم روبين في القدس. . . . (٣) المدرسة العليا للتكنولوجيا في القدس ـ الفيزياء الالكترو ـ بصرية، الالكترونيات، وعلوم المعلوماتية. . . . (٤) المدرسة العليا لعلوم النسيج وتصميم الازياء ـ شنكار. . . . (٥) كلية التربية ـ دافيد يالين. . . . تمنح «شهادة تدريس» واعداد المدرسين للمرحلة المتوسطة برعاية الجامعة العبرية. . . . (٦) كلية القدس للبنات. . . . لاعداد المدرسات.

. . . .

نشاطات مجلس التعليم العالي خلال سنة ١٩٧٩

خلال سنة ١٩٧٩، التأم مجلس التعليم العالي في ٧ جلسات. ونشطت ضمن اطاره هذه السنة ١٨ لجنة فرعية، منها ٧ لجان ثابتة و ١١ موقتة بلغ عدد اعضائها ٨٤ عضوا.
وكانت احدى اللجان المهمة التي نشطت خلال سنة ١٩٧٩، اللجنة الفرعية التي انيط بها اقتراح تغييرات في قانون مجلس

(٣) «يسرائيل شناتون همشلاه، ٥٧٤٠» (الكتاب السنوي للحكومة الاسرائيلية، ١٩٧٩/ ١٩٨٠)، (القدس: مركز الاعلام، ١٩٨٠)، ص ١٨١ ـ ١٨٣.

التعليم العالي ـ ١٩٥٨، بهدف ملاءمته لجهاز التعليم العالي الحالي. . . . ووضعت اللجنة مسودة قانون جديد. . . .

ومن بين القرارات المهمة التي اتخذها مجلس التعليم العالي سنة ١٩٧٩:

ـ تم اعتماد جامعة حيفا لتطبيق مناهج تعليمية من اجل منح درجة ماجستير في الجغرافيا.
ـ تمت الموافقة على فتح دائرة للغة الالمانية وآدابها، ومنح درجة بكالوريوس فيها من الجامعة العبرية في القدس.
ـ تم الاعتراف بكلية القدس للبنات كمؤسسة تعليم عال، واعتمدت لمنح «اجازة تعليم».

. . . .

ـ تم اعتماد كلية الطب في الجامعة العبرية بالقدس لمنح درجة «خريج في العلوم الطبية».
ـ تمت المصادقة على منهاج دراسي ذي ست سنوات في طب الاسنان بجامعة تل ابيب.

شبكة التعليم العالي: في سنة ١٩٧٩ كانت الجامعات السبع تضم ٥٥,٧٩٠ طالبا بزيادة ٣٪ بالمقارنة مع سنة ١٩٧٨. ونال ٧٥٪ منهم درجة بكالوريوس، ونحو ١٧٪ درجة ماجستير، ونحو ٥,٥٪ درجة دكتوراه، و ٢,٥٪ شهادات جامعية مختلفة.

درس ٦٠٪ من الطلبة العلوم الادبية والاجتماعية، ونحو ٢٢٪ العلوم الطبيعية والطب، ونحو ١٨٪ الهندسة والتكنولوجيا. وضم السلك الاكاديمي نحو ١٥,٠٠٠، منهم نحو ٧٤٠٠ اداري، بينهم ١٠٠٠ مدرس ومساعد مدرس وأستاذ من الخارج وباحث، ونحو ٧٦٠٠ موظف اداري وفني وموظف خدمات.

وفي سنة ١٩٧٩ حصل ١٠ آلاف طالب على درجة جامعية، منهم ٧٠٪ بكالوريوس، ونحو ٢٥٪ ماجستير، ونحو ٥٪ دكتوراه.

. . . .

عدد طلبة الجامعات ٥٩٠٠٠ طالب[٤]

من المتوقع ان يصل عدد طلبة الجامعات، خلال العام الدراسي ١٩٨٠/١٩٨١، الى نحو ٥٩,٠٠٠ طالب في مقابل ٥٧,٥٠٠ طالب في السنة الماضية.

وقد ادلى بهذه التفاصيل وغيرها غداليا يعقوبي، مدير عام لجنة التخطيط والميزانية في مجلس التعليم العالي، وذلك في مذكرة اعدها بمناسبة بدء العام الدراسي الجديد.

ويتضح من هذه المذكرة ان توزع الطلبة بحسب مؤسسات التعليم العالي في سنة ١٩٨١، سيكون على الوجه التالي: ٢٥,٧٪ في الجامعة العبرية في القدس، ٢٦,٣٪ في جامعة تل ابيب، ١٥,١٪ في جامعة بار ـ ايلان، نحو ١٣,٨٪ في التخنيون، ١٠,٧٪ في جامعة حيفا، نحو ٧,٥٪ في جامعة بئر السبع، نحو ٠,٩٪ في معهد وايزمن.

ويدرس ٧٠٪ من الطلبة تقريبا لنيل شهادة بكالوريوس، و١٧٪ ماجستير، ونحو ٥٪ دكتوراه. اما الباقون، فسيحلون ضمن اطار برامج تمنحهم شهادات تعليم من جميع الانواع بعد الدراسة الجامعية، وكذلك برامج دراسية خاصة.

ويجب ان يضاف الى عدد الطلبة الذين يدرسون في المؤسسات الجامعية السبع، خلال سنة ١٩٨١، آلاف الطلبة الذين يدرسون في عشرات الدورات على المستوى الاكاديمي في الجامعة الحرة (كان عددهم سنة ١٩٨٠ نحو ٥٠٠٠ طالب التحقوا بـ ٤٦ دورة)، وكذلك آلاف الطلبة الذين يدرسون في دورات اعدادية اكاديمية (كان عددهم السنة الماضية نحو ٢٥٠٠ طالب).

. . . . ازداد عدد الطلبة منذ سنة ١٩٧٣، ١٠,٠٠٠ طالب. وفي المقابل تقلص السلك التعليمي والاداري بمقدار ١٠٠ وظيفة.

---

(٤) عاموس بن ـ فيرد، «هآرتس»، ١٥/١٠/١٩٨٠.

مؤسسات التعليم والبحث[5]

الجامعة العبرية: اقدم الجامعات

يدرس هذا العام في الجامعة العبرية في القدس نحو ١٥,٨٠٠ طالب، موزعين على سبع كليات و١١ مدرسة ومركز تعليمي ما قبل الاكاديمي، موزعة على فروع الجامعة الاربعة: جبل المكبر، غفعات يام، عين كيرم، رحوفوت. ويبلغ عدد طلبة البكالوريوس ٩٥٠٠ طالب، منهم نحو ٣٣٠٠ طالب سنة اولى، وعدد الطلبة في الدراسات العليا هو ٤٨٠٠ طالب (٣٥٠٠ ماجستير، و١٣٠٠ دكتوراه). ان ٧٠٪ من مجموع الطلبة هم من خارج القدس، ويفدون اليها من جميع انحاء البلد. وقد وفد الى القدس نحو ٢٠٠٠ طالب من مختلف انحاء العالم. وتضم مدرسة الطلبة الاجانب شبانا وشابات من ٥٨ بلدا، والكثيرون منهم يبقون في اسرائيل بعد انهاء دراستهم الجامعية. ويدرس في مركز الدراسات ما قبل الجامعية، والذي يدعى مركز شاليتيل، ٤٠٠ طالب. والغرض من هذا المركز مساعدة الشبان الذين حرموا استكمال دراستهم الثانوية بسبب ضائقتهم الاقتصادية والاجتماعية. ومنذ ان تأسس المركز درس فيه نحو ٥٠٠٠ طالب. ان مرونة المناهج الدراسية واختيار مجموعة كبيرة من الدورات والمناهج التعليمية والشخصية، يميزان العام الدراسي الحالي في الجامعة. فقد تم توسيع استخدام الحواسب الالكترونية في البحوث والتدريس والادارة. وتعقد دورات لاستخدام الحواسب الالكترونية في جميع الكليات تقريبا. وتتوفر لدى الطلبة نحو ٦٠٠٠ مسكن في بيوت الجامعة. وهذه المساكن تخفف، الى حد بعيد، من ازمة السكن الموجودة في العاصمة.

تضم كلية العلوم الطبيعية نحو ٢٢٠٠ طالب. ومن بين هذه المجموعة من الطلبة، لا بد من الاشارة بصورة خاصة، الى مجموعة من المتفوقين الذين قبلوا في العام الدراسي الاول. ووضع من اجل هؤلاء برنامج خاص، يلائم مجالات تخصصهم. وفي العام الماضي شُرع في تدريس موضوعات العلوم الالكترونية... وتم استكمال مبنى العلوم الحياتية في غفعات يام ليضم الاقسام التالية: الكيمياء البيولوجية، علم الوراثة، الاحياء المجهرية البحرية، وحدات قسم النباتات.

ويدرس في كلية الطب ٥١٦ طالبا... وقد بدأت كلية الصحة العامة اعمالها هذه السنة، وفي الامكان الدراسة فيها لنيل شهادة معتمدة.

وقد تم توسيع دورة أمراض القلب لطلبة السنة الرابعة، وأُدخلت فيها موضوعات تتعلق بأمراض الرئة وجهاز التنفس. ويجري تدريس الخُلُق الطبي في السنة الخامسة، ضمن اطار ٣ دورات تكميلية: الخُلُق، قانون الطب، الطب القضائي وعلم الاجتماع الطبي. وفي هذه السنة، تم توسيع التعاون مع الجامعات المختلفة في الخارج، وخصوصا على صعيد تبادل الطلبة والدورات التكميلية للاطباء الجدد.

وتضم كلية طب الاسنان نحو ٢٥٠ طالبا... كما طبق برنامج جديد لطب الاسنان للمسنين....

وتضم كلية الصيدلة نحو ٢٥٠ طالبا. وهذه السنة اتبع ترتيب جديد لنظام التخصص المهني (ستاج). فقد خصص لكل طالب يتخصص في البلد مرشد من فريق الاساتذة في كلية الصيدلة، بحيث يكون هذا المرشد نفسه صيدليا. ويكون المرشد على اتصال بالصيدلية التي يتدرب فيها الطالب. وأُنشئت وحدة معلومات دوائية تخدم الجهات المختلفة في المركز الطبي.

ويدرس في كلية الزراعة ١٦٠٠ طالب، يشكل ٤٠٪ منهم ابناء الاستيطان العامل والكيبوتسات والمستعمرات. وفي اطار فرع التدريب، اقيمت ورشة دولية للارشاد الزراعي هدفها اعداد خبراء بالارشاد الزراعي على مستوى اكاديمي. ونُظمت دورات جديدة من بينها: معالجة المنتوجات الزراعية، اقتصاد اسرائيل، علم الوراثة الجزيئية، الهندسة الوراثية، التحولات البيولوجية لاستغلال الطاقة الشمسية، وغير ذلك.

وتضم كلية التكنولوجيا والعلوم التطبيقية ١١٠ من الطلاب. وهدف الدراسة في هذه الكلية هو إعداد خريجين بدرجة بكالوريوس في العلوم الطبيعية للعمل في الصناعة وفي مؤسسات البحث والتطوير. ويتم التركيز، في البرامج الدراسية، على النواحي التطبيقية والتكنولوجية والاقتصادية لموضوعات التخصص. ويتم تنفيذ جزء من الاعمال الدراسية النهائية والاعداد لدرجة الدكتوراه، من خلال التعاون المباشر مع الصناعة الاسرائيلية. وتوفر المختبرات الرئيسية في اقسام الفيزياء التطبيقية والكيمياء التطبيقية وعلوم المواد وعلوم البيئة، الخدمات المتعلقة بآخر تطورات العمليات الصناعية وتنفيذها.

ومنذ سنة ١٩٦٣، درس في مركز الدراسات الاعدادية ما قبل الاكاديمية اكثر من ٤٨٠٠ شاب من الطبقات الفقيرة. وتابع

---

(٥) ميرا الموغ، «مداع»، ٢٥ (٢)، آذار (مارس) ١٩٨١، ص ٩٤.

نحو ٨٠٪ من الخريجين دراستهم الاكاديمية. والطلاب الذين يلتحقون بالمركز يسدون ثغرة ثقافية ناجمة عن البيئة الاجتماعية، او عن دراستهم السابقة في مدرسة ثانوية اقل من المستوى، والى غير ذلك. وقد وُضعوا جميعا تحت اختبار القياس السيكولوجي (Psychometric) أثبت قدرتهم على مواصلة دراستهم الجامعية. . . . وأُجريت هذه السنة بضعة تغييرات في مناهج الدراسة، روعي فيها مرونة الموضوعات الدراسية، وزيادة حرية الاختيار بينها. كما نظمت دورات خاصة للتخصص بالتدريس، وتوسع نشاط التطوع والنشاطات الاجتماعية.

وقد جرى في دار الكتب القومية والجامعية استخدام جهازين الكترونيين جديدين: (أ) جهاز آلي لاعارة الكتب بارتباط مباشر بحاسب الكتروني، مزاياه الاساسية ــ بالمقارنة مع النظام السابق ــ اختصار الوقت اللازم لكل عملية وتقديم احدث المعلومات عن نظام الاعارة بالنسبة الى الكتب والقراء؛ (ب) استخدام جهاز يمنع سرقة الكتب، يعتمد على اجهزة إنذار وحجز [السارق] لدى إخراج كتب من المبنى من دون اذن. ويستمر العمل في إعداد الدليل (Catalogue) الآلي في المكتبة الذي شُرع فيه في السنة الماضية. وفي هذه المرحلة، يستخدم نظامان جديدان للفهرسة يعملان في آن معا: النظام اليدوي الحالي القائم على البطاقات، والنظام الآلي الجديد.

جامعة حيفا: صندوق للاهداف القومية

تشهد سنة ١٩٨١ اتجاها توسعيا في عدد الطلبة: نحو ٦٣٠٠ طالب، من بينهم ٢١٠٠ طالب في السنة الاولى. ويشتد الاقبال على الموضوعات الدراسية التالية: علم النفس، التربية، والعمل الاجتماعي. وهناك نحو ٥٥٠٠ طالب يعدون لشهادة البكالوريوس، و٥٠٠ طالب ماجستير ودكتوراه، و٣٥٠ طالبا لنيل شهادات جامعية مختلفة. ويدرس هؤلاء الطلبة جميعا في ٢٤ شعبة في كليات الآداب، والعلوم الاجتماعية والرياضيات، وكلية التربية، وكلية العمل الاجتماعي، وكلية الحركة الكيبوتسية «أورانيم». . . . وهناك أكثر من ١٠٠٠ طالب في الصف الاعدادي ما قبل الاكاديمي، منهم ١٠٠ طالب من المهاجرين الجدد.

وخلال العام الدراسي ١٩٨١، انشىء اول مرة صندوق للاهداف القومية. وقد اقرت اللجنة المالية التابعة للجامعة اقامة الصندوق، وخصصت لهذا الغرض مبلغ ١٢ مليون شيكل. وهدف الصندوق هو تمكين الجامعة، على الرغم من الضائقة المالية وخفض الميزانيات، من استيعاب سلك اكاديمي مرموق. . . . ويقدم الصندوق هبات الى الطلبة الذين يعدون البحوث المتعلقة بالدكتوراه، كما انه ينفق على باحثين زائرين لفترة انتقالية.

. . . .

وقد افتتح مختبران جديدان للعلوم الاجتماعية والرياضيات. فقد اقيم مؤخرا في كلية علم النفس مختبر للطاقة الادراكية البشرية يعتمد على الحواسب الالكترونية. ويشتمل المختبر على سبع غرف اقيمت خصيصا لاجراء التجارب. . . . والغرض من هذا المختبر هو التمكين من اجراء تجارب محكمة تعتمد على الاتصال بين الانسان والآلة في مجال علم النفس الادراكي والاجتماعي والفسيولوجي. ويساعد الحاسب الالكتروني في جمع المعلومات من عدد من الاشخاص الذين يخضعون للاختبار، ويحللها فورا. ويخدم المختبر اساتذة دائرة علم النفس وطلابها.

وفي العام الماضي، اقيم مختبر لرسم الخرائط ضمن اطار دائرة الجغرافيا. ويشتمل المختبر على حاسب الكتروني يساعد في تحليل رسوم بيانية (Graphic) من اي نوع كان واعدادها، اذ يتم التركيز على رسم الخرائط وتحليلها.

جامعة بن ــ غوريون: اتجاهات وتطور

حظيت عاصمة النقب بجامعة خاصة بها في سنة ١٩٦٩. ولدى اقامة الجامعة كان عدد طلاب السنة الاولى ٥٠٠ طالب فقط. واليوم، وبعد مرور ١٢ سنة، تضاعف هذا العدد عشر مرات فبلغ ٥٠٠٠ طالب. ويدرس هؤلاء في اربع كليات. . . .

لقد بدىء تشييد المباني الجديدة في الحرم الجامعي سنة ١٩٧٣. ومن بين ٣٠ مبنى في التصميم الرئيسي، اقيم منها حتى الآن ١١ مبنى.

يبلغ عدد اعضاء السلك الاكاديمي بوظيفة كاملة ٦٣٠ شخصا، ١٥٪ منهم متحدرون من الاتحاد السوفياتي. وما الذي يميز الطلبة؟ ٥٨٪ هم من سكان النقب، واكثر من ثلث الطلبة ينتمون الى عائلات متحدرة من شمال افريقيا والشرق الاوسط، وهذا ضعف المعدل في اية جامعة اخرى في البلد. وهناك ٥٠٠ طالب من المهاجرين الجدد من جميع انحاء العالم. ويوجد ٢٠٠ طالب عربي وبدوي. كما ان نحو ٢٠٠٠ من سكان النقب يدرسون في دورات خاصة في كلية التكنولوجيا.

وتمنح كلية التكنولوجيا والعلوم الطبيعية شهادة بكالوريوس وماجستير ودكتوراه، وفي العلوم الاجتماعية شهادة بكالوريوس، وفي العلوم الصحية شهادة دكتوراه في الطب وممرضات معتمدات.

وتضم المكتبة المركزية ٢٦٠,٠٠٠ مجلد، و٥٠,٠٠٠ مخطوطة، و١٥,٠٠٠ صفحة مصغرة (مايكروفيش). ويعمل في هيئة البحث والتطوير التي أُسست سنة ١٩٧٣، ٢٨٠ موظفا وعالما. أما معهد بحوث النقب الذي أُسس سنة ١٩٧٦ في سديه بوكر، فيضم ١١٥ موظفا وعالما، ويحتوي على ارشيف تراث سديه بوكر، ويضم ٧٥٠,٠٠٠ وثيقة.

كما يوجد في الجامعة مركز للحواسب الالكترونية يحتوي على مجمّع رئيسي ذي ١٢٠ فرعا في جميع انحاء الحرم الجامعي في بئر السبع والنقب.

وليس مصادفة ان في بئر السبع، رابع أكبر مدينة في البلد وعدد سكانها ١٣٠,٠٠٠ نسمة، نسبة مئوية من الاكاديميين اكبر من نسبة الاكاديميين في اية مدينة اخرى في اسرائيل.

جامعة تل ابيب: خفض الميزانية

يدرس هذا العام في جامعة تل ابيب ١٦ ألف طالب. وبذلك تبوأت الصدارة من الناحية الكمية، وأصبحت أكبر جامعة في اسرائيل. ويدرس فيها ٢٦,٥ ٪ من مجموع الطلبة في البلد، ونحو ٤٠٠٠ طالب يدرسون في برامج خاصة.... ويعدّ نحو ربع طلبة الجامعة (٢٣ ٪) لنيل شهادة البكالوريوس، ونحو ٣٠٠٠ طالب (١٩ ٪) لنيل شهادة الماجستير، ونحو ٦٠٠ (٤ ٪) لنيل شهادة الدكتوراه.

ويبلغ عدد طلبة كلية الطب ٢١٠٠ طالب. وينتمي نحو ١٦٥٠ الى العلوم الدقيقة والعلوم الحياتية. وتدرس الاغلبية الكبرى ــ ٧٤٠٠ طالب ــ في كليات العلوم الادبية والاجتماعية، و٢١٠٠ في الحقوق والادارة.

وقد طبق هذا العام برنامجان دراسيان جديدان: برنامج تكميلي في المحاسبة للحصول على بكالوريوس مدقق حسابات. علاوة على إعداد خريجين من دائرة الجيوفيزياء والعلوم، وكليتي الادارة والعلوم الدقيقة. وبرنامج منح شهادة بكالوريوس في علم الارصاد الجوية، وهو ضروري من اجل إعداد خبراء بالرصد الجوي يؤدون مهمات في الادارة والصناعة. أما منح شهادة بكالوريوس في الجيوفيزياء فهو ضروري لاعداد خبراء جيوفيزيائيين يؤدون وظائف نموذجية في الاعمال الحقلية والتنقيب عن النفط.

بلغت الميزانية في سنة ١٩٨١ نحو ٤٥٠ مليون شيكل، وهي تعبر عن خفض بنسبة ٦ ٪ من مساهمة الحكومة و٤,٥ ٪ من النشاط الفعلي للجامعة. وتتضمن الغاء ٢٢٣ وظيفة، من بينها: ١١٩ موظفا اداريا وخدمات (٧,٤١ ٪)، و١٠٤ وظيفة من السلك الاكاديمي (٤,٥٧ ٪).

....

مراكز جديدة في جامعة تل ابيب(٦)

مركز البيوتكنولوجيا (التقنية الحياتية)

تم تدشين مركز للبيوتكنولوجيا وكلية جديدة للبيوفيزياء والبيوتكنولوجيا باسم عائلة لي، برئاسة البروفيسور أفرايم كتسير، الرئيس الرابع لدولة اسرائيل.... وسيكون للمركز طابع شمولي. والغرض منه تطوير عمليات صناعية جديدة، تقوم على الخبرة الوفيرة التي تراكمت في مجالات الكيمياء الحياتية والبيولوجية الجزيئية (Molecular Biology)، وعلم الوراثة.

وقد بادر الى اقامة هذا المركز البروفيسور كتسير الذي عرض المساهمات الكثيرة التي قدمتها البيوتكنولوجيا الى المجتمع. فأشار الى عملية تخمير الكحول، واستخدام الطاقة الشمسية بديلا للوقود، واستغلال النفايات، واستخدام التخمير بالجراثيم

(٦) «مداع»، ٢٤ (٦)، تشرين الثاني (نوفمبر) ١٩٨٠، ص ٢٨٦.

لانتاج مواد جديدة ذات اهمية كبيرة للزراعة والصناعة والطب. وعلى حد قوله: «اننا نعيش في حلقة مغلقة. ولا نستطيع مواصلة استخدام المواد الخام المحدودة على وجه الأرض وهدرها. وعلينا ايجاد مردود يحول دون نضوب المواد الخام ويحافظ عليها. ومن شأن البيوتكنولوجيا أن تساعدنا في ذلك.»

. . . .

[مركز] علم الحيوان البيئوي (Ecological Zoology)

تم في ٦ حزيران (يونيو) من هذه السنة، تدشين المركز الكندي لعلم الحيوان البيئوي في جامعة تل ابيب. وسينتقل اليه بالتدريج نحو ٤٠٠٠ نوع من الحيوانات من مركز بحوث الحيوانات البرية في ابو كبير [القدس]. وبسبب الظروف الخاصة للمركز في الامكان اجراء بحوث فيه لا يمكن اجراؤها في ظروف المختبر العادي. ومن بين الموضوعات التي تجرى الابحاث حولها: نمو حيوانات برية في ظروف الاسر، والمحافظة على الطبيعة، وسلوك الطيور والذئاب والزواحف المختلفة، والفسيولوجيا البيئوية للعنزة السوداء. . . .

انشيء المركز اساسا في المعهد البيولوجي التعليمي الذي اقامه سنة ١٩٣١ المرحوم يهوشواع مرغولين. وكان الغرض الاساسي منه إعداد مدرسين في البيولوجيا ومواكبتهم مع تلاميذهم للحيوان في بيئته الطبيعية. ومع مرور الوقت، اصبحت تجرى فيه البحوث. وفي سنة ١٩٥٣ تحول الى معهد جامعي للعلوم الطبيعية. وفي سنة ١٩٥٦، لدى اقامة جامعة تل ابيب، اصبح المعهد نواة لكلية العلوم الطبيعية. أما حديقة الحيوان التي كبرت واتسعت في تلك الاثناء، فقد نقلت سنة ١٩٥٨ الى حرم الجامعة في ابو كبير الذي كان يشكل المركز الجامعي لدراسة الحيوانات البرية.

اكتسب المركز، الذي يعتبر خارقا بمقياس عالمي بسبب الاعمال البحثية والنشاط التعليمي الذي يزاوله، شهرة واسعة، يؤمه العلماء والطلاب بغزارة من اجل التعلم والبحث. وللمركز علاقات متفرعة بالمؤسسات البحثية وحدائق الحيوانات في العالم. ويتعاون مع دول كثيرة مثل: الولايات المتحدة وكندا وبريطانيا وألمانيا والنمسا وفرنسا والسويد وهولندا وجنوب افريقيا وكينيا.

. . . .

وأقيم مركز علم الحيوان البيئوي بفضل الدعم السخي لجمعية اصدقاء جامعة تل ابيب في كندا، ومساهمة وزارة التربية والثقافة.

مؤسسة «موفت»
للبحث والتنمية في المجال الصناعي(٧)

اقيمت [في ٦/١٠/١٩٨٠] في التخنيون مؤسسة مكونة من اربعة معاهد ابحاث صناعية تدعى «موفت» (البحث والتنمية في المجال الصناعي).

سينضم الى المؤسسة الجديدة في المرحلة الاولى كل من: معهد المعادن، ومعهد ابحاث المطاط، ومعهد ابحاث الدهان، ومعهد ابحاث السِّيليكات. وسينضم في مرحلة ثانية معهد ابحاث المنتوجات البلاستيكية بعد اعادة تنظيمه.

وسيرئس الادارة المشتركة لمعاهد الابحاث هذه السيد شمرياهو غولن، مدير معهد المعادن في التخنيون، الذي يضم ٦٠ باحثا. كما سيرئس الادارة العامة للمؤسسة البروفيسور آرييه لافي، كبير العلماء في وزارة التجارة والصناعة.

لقد لُفت النظر الى ضرورة جمع معاهد الابحاث تحت ادارة مشتركة في تقارير مراقب الدولة. وأحد أهداف هذه المؤسسة هو ان يأتي البحث والتنمية في المجال الصناعي ناجعين. وقال البروفيسور لافي، كبير العلماء في وزارة التجارة والصناعة، انه لا توجد بعد حوافز قوية في مؤسسات التعليم العالي لتشجيع العلماء على ممارسة الابحاث التطبيقية على مستوى عال. كما ان النظام الذي تمنح وزارة التجارة والصناعة بموجبه ٧٠٪ من كلفة اي عالم منتقل من احدى مؤسسات التعليم العالي الى الصناعة، لم يجذب قوى تذكر بعد. ففي هذه المرحلة، لم يستغل هذا الامتياز سوى ٣ او ٤ علماء وافقوا على الانتقال الى الصناعة.

---

(٧) شمعون ربابورت، «٤ معاهد ابحاث في التخنيون اقامت مؤسسة مشتركة»، «معاريف»، ٧/١٠/١٩٨٠.

وقال كبير العلماء في وزارة التجارة والصناعة ان المصرف الدولي وافق على رصد مبلغ ٥٠٠ ألف دولار لمعاهد الابحاث الصناعية من اجل شراء تجهيزات بحثية جديدة.
وستضم المؤسسة الجديدة نحو ١٠٠ باحث، يكون هدفهم مساعدة الصناعة في مجال الابحاث التطبيقية، وتقديم خدمات مخبرية بأنواعها، وأبحاث اساسية.

مركز التعليم التكنولوجي(٨)

ان مركز التعليم التكنولوجي في حولون*، الذي يحظى بالرعاية الاكاديمية لجامعة تل ابيب، يعتبر مؤسسة فريدة في نوعها في البلد. وغاية هذا المركز تطوير التعليم والبحوث في مجالات الثقافة التكنولوجية، بما يلائم حاجات الطاقة البشرية. ويعتبر إعداد المدرسين التكنولوجيين الممتازين للمدارس الاعدادية والثانوية، والبحث في المفاهيم الجديدة وتطبيقها في برامج التعليم وطبيعة التكنولوجيا، بصفتها أدوات لتطوير المجتمع الاسرائيلي ـ يعتبران العمودين الفقريين اللذين تقوم عليهما فلسفة المركز المعلنة.

تاريخ المركز

سنة ١٩٦٩ انشىء المعهد التكنولوجي في حولون بمبادرة من المجلس الصناعي وبلدية حولون. وطور المعهد إطارا لاعداد مهندسين تكنولوجيين، من خلال التشديد على الناحية التطبيقية والعلاقة بالصناعة. وتم ارساء الدروس على طريقة التعليم التعاوني (Cooperative Education). وتمت ملاءمة النظام الاكاديمي الشامل للحاجات المألوفة في الولايات المتحدة ضمن اطار برنامج الدروس الخاص بالبكالوريوس في التكنولوجيا الهندسية (Engineering Technology). وبعد عامين من استقلالية المعهد، تم سنة ١٩٧١ دمجه في جامعة تل ابيب، توقعا انه ضمن اطارها يمكن إجراء دورتين لاعداد المهندسين.
ونتيجة خلافات في الرأي، لم تكن هذه المحاولة موفقة. وعندها، قررت وزارة التربية والثقافة، بالتنسيق مع جامعة تل ابيب، تحويل المعهد التكنولوجي الى مركز تعليم تكنولوجي، يجمع بين إعداد الدراسات والتكنولوجيا والتدريس. وهدف المركز هو إعداد الطاقة البشرية للتدريس في شبكة التعليم التكنولوجي، وتحديد دورة دراسية تؤدي الى إعداد بكالوريوس التعليم التكنولوجي (B.Sc.T.E.).
ان المغزى مما تقدم هو ان يمنح المركز درجة اكاديمية لا درجة مهندس. وفي هذه المرحلة، لا يحق للمتخرجين الاندراج في سجل المهندسين، وانما يحق لهم ان يكونوا اعضاء في نقابة المهندسين. ونظرا الى انهم يحملون درجة اكاديمية، فانه يحق لهم مواصلة دراستهم للحصول على درجة .B.A و Phd، كاستكمال طبيعي للدراسة الهندسية.
ومنذ سنة ١٩٧٦، مُنح المركز مكانة جمعية مستقلة بالرعاية الاكاديمية لجامعة تل ابيب، وذلك كمرحلة انتقالية نحو استقلالية اكاديمية كاملة.
يتولى مركز التعليم التكنولوجي، كما ذكرنا، مجالين اساسيين: إعداد المدرسين، والبحث والتطوير. وفيه ثلاثة فروع: الكهرباء والالكترونيات؛ الآلات؛ القولبة الصناعية.

فرع الكهرباء والالكترونيات

يرئس فرع الكهرباء والالكترونيات الدكتور دافيد بيران، وهو عضو في لجنة مؤلفة من ٧ اعضاء مشتركة بين جامعة تل ابيب ووزارة التربية والثقافة ومركز التعليم التكنولوجي. ونظرا الى ان الهدف المعلن هو اعداد المدرسين للتعليم التكنولوجي، فان حاجات هذا الفرع تقتصر على المرشحين من اصحاب الخبرة الهندسية الواسعة والاختصاص المهني والكفاية في مجال التعليم وفن التدريس.

---

(٨) ح. آشر «كيشر فإلكترونيكا»، عدد (٢ ـ ٣)، حزيران (يونيو) ـ تموز (يوليو) ١٩٨٠، ص ٤٨ ـ ٥١.
* مدينة تبعد عن تل ابيب ٣ كيلومترات على الطريق الرئيسي الى القدس.

ويقوم منهج الدروس على الموضوعات التالية:
- التخصص بجميع علوم التدريس (ضمن اطار ٣٢ ساعة خلال الفصل الدراسي).
- موضوعات الرياضيات والفيزياء، المماثلة في حجمها ومستواها ونوعيتها للموضوعات المألوفة في مؤسسات الهندسة الاكاديمية.
- الدروس الاساسية في الكهرباء والالكترونيات، المماثلة في حجمها ومستواها ونوعيتها للدروس المألوفة في مؤسسات الهندسة الاكاديمية.
- توفير اساس معقول لمهن ذات هدف محدد، مثل: الطاقة (التيار القوي)، والحواسب الالكترونية، والاتصالات، والرقابة.
- توفير خلفية للاقتصاد الهندسي ومبادىء هندسة الانتاج.

والمطلوب من كل طالب تنفيذ مشروعين: الاول نظري يقوم على اجراء البحوث واستخدام المصادر الخ؛ والثاني عملي يتطلب تقديم تصميمات وأعمال تنفيذ وفحص.

فرع الآلات

يتضمن برنامج التدريس في فرع الآلات ما يلي:
- الرياضيات (الهندسة النظرية)، والرسم، والعمل في الورش الصناعية.
- نظرية المواد، وعلم القياس، وعلم الدينامية الحرارية (Thermodynamics)، ونظرية صلابة المواد، وعمليات التقطيع الصناعية.
- أجزاء الآلات ونظرية الآلات، وتصنيع قطع البلاستيك.
- إعداد الانتاج، ومدخل الى الكهرباء والالكترونيات (بما في ذلك العمل في المختبر) الاوتوماتيكية الصناعية، والرقابة والضبط.

فرع القولبة الصناعية

ان فرع القولبة الصناعية (قولبة المنتوج من الناحية العملية) فريد في نوعه في البلد، والطلب عليه كبير. ولا يقبل في هذا الفرع سوى واحد من كل اربعة مرشحين. ويتضمن منهج التدريس فيه:
- الرسم المنظوري ذا البعد الثالث (Perspective)، والرسم البياني، ورسم التصاميم، وتاريخ الفن، وورشة تجارب على الخشب والمعادن، واسس القولبة.
- رسم التصاميم الصناعية، والرسم الايضاحي السريع، والاستخراج بالرسم، والتصوير، وورشة تجارب على المواد البلاستيكية، ومبادىء التنظيم البصري.
- هندسة القوالب، والتقدير بالنظر، وورشة التجارب على المواد.
- دروسا خاصة بالقولبة الصناعية.

فرع علوم التدريس

بالاضافة الى الفروع الثلاثة الآنفة الذكر، يوجد في المركز ايضا فرع علوم التدريس لاعداد «جيل الاستمرار» من المدرسين والمدربين. ويتضمن برنامج التعليم الموضوعات التالية:
- اسس التعليم، وسيكولوجية جيل البالغين.
- نظرية التدريس.
- تطور الفكر العلمي.
- منهجية تدريس الكهرباء والالكترونيات، ومنهجية المهن التكنولوجية المتعلقة بالآلات، ومنهجية المهنية للقولبة الصناعية.

الحلقات الدراسية المختلفة

في الامكان الحصول في الفرعين الرئيسيين: فرع الكهرباء والالكترونيات وفرع الآلات، على درجة اكاديمية عبر الحلقات الدراسية التالية:

الحلقة العادية: دراسة يومية لمدة ٤ ساعات، كما هو مألوف في مؤسسات التعليم العالي التي تمنح درجة B.Sc في الهندسة.

الحلقة «المرنة»: وهذه حلقة خاصة تلائم العاملين في التدريس (معلمون ومدربون)، والعاملين في الصناعة، الخ. ويجري التدريس في هذه الحلقة يوما واحدا في الاسبوع ـ يوما تعليميا طويلا ـ ومرتين في الاسبوع خلال ساعات المساء. وبواسطة تقليص في فرص آخر الفصل، وبعد ستة أعوام من الدراسة، يمكن انهاء منهج الدروس كاملا ونيل درجة اكاديمية.

الحلقة المختصرة: وهذا برنامج خاص بالفنيين الهندسيين فقط، يختصر المنهاج بنسبة ٢٥٪. اي ان التقني الهندسي الذي يختار الحلقة العادية (الدراسة اليومية) ينهي الدراسة بعد مضي ٣ سنوات فقط، أما التقني الهندسي الذي يختار «الحلقة المرنة» (ويعمل في التدريس او في الصناعة) فانه ينهي الدراسة بعد ٤ سنوات.

والجدير بالذكر ان شروط القبول من المرشحين كطلبة في مركز التعليم التكنولوجي في حولون، مماثلة لشروط مؤسسات التعليم العالي الاكاديمية الاخرى، اي انه ينبغي الحصول على شهادة البغروت (الثانوية العامة) او على شهادة موازية لها.

عرضنا حتى الآن الاطار الاكاديمي للحصول على درجة البكالوريوس وشهادة تدريس كـ«خريج» (جامعة) في علوم التعليم التكنولوجي (B.Sc.T.E.). بيد انه اضافة الى الاطار الذي عرضناه، ثمة اطر اخرى مثل:

- دورات تكميلية للمدرسين تمنح المدرس مؤهلات اضافية معترفـا بها من قبل وزارة التربية والثقافة (بما في ذلك مكافأة مالية)، وتمكن المدرس من الحصول على حق التدريس في فرع متخصص في مدرسة مهنية او شاملة.
- تحويل المهندسين الى مدرسين مهنيين. وهذه دورة مكثفة تستغرق عاما واحدا، ويشترك فيها مهاجرون جدد كثيرون من بلاد اوروبا الشرقية وأميركا الجنوبية ومن غيرها.
- دورات تكميلية وحلقات دراسية للمهندسين والفنيين الهندسيين لتوسيع الخبرة الفنية، وتحديث المعلومات، وتوسيع الآفاق في المهن الفنية المختلفة.
- حلقات مكثفة في مجالات مختلفة لشبان ينشدون العلم. وهذه الحلقات مخصصة لتلامـذة المدارس الثانويـة.... والاعدادية في بعض الحالات.... وللذين يعملون في فروع مختلفة مثل: الالكترونيات، والعلوم الفلكية، والبرمجة في الحواسب الالكترونية....
- نشر بحوث تعالج مشكلات التعليم التكنولوجي، وكراريس تعليم للطلبة في شبكات التعليم التكنولوجي في المراحل المتوسطة والمتقدمة....

الدورات التكميلية

يتولى مركز التعليم، كما ذكرنا، اجراء حلقات دراسية ودورات تكميلية مخصصة للمهندسـين، والفنيين الهنـدسيين، والخبراء، والاكاديميين، في مجالات ومهن مختلفة. ولهذه الدورات التكميلية ثلاثة أهداف رئيسية:

- توسيع الخبرة المهنية للملتحقين بالدورات في مجالات اختصاصاتهم المهنية، وفي مجالات مهنية قريبة من اختصاصاتهم. وتقترن المحاضرات النظرية بعمل في الورشة او في المختبر.
- تحديث المعلومات: التجديدات في البحث والمهنة.
- اغناء المجالات على مستوى الفروع: دورات لتوسيع الآفاق في مجالات التطوير التكنولوجي والتثقيف بالقيم.

وقد تم اختيار جميع الموضوعات من قبل اللجان المهنية، وأقرتها اللجنة الاكاديمية التابعة لمركز التعليم التكنولوجي.

وفيما يلي تفاصيل الموضوعات المختلفة التي تدرس في مجال كل من: الكهرباء، والالكترونيات، والاجهزة، والرقابة.

تقنيات الاتصال وأساليبه (دورة لمدة ٤٨ ساعة): تتعلق تقنيات الاتصال وأساليبه بأنواع المعلومات ومعالجتها، والنظم الممكنة ودمجها، وأجهزة الارسال والالتقاط، وخلط الذبذبات واغلاقها، والاتصال الهاتفي والتلغرافي، ونقل الصور الثابتة (Facsimile)، ونقل المعلومات والاتصالات بالاقمار الصناعية.... ومبادىء تصميم اجهزة الاتصال.

....

الآلات الكهربائية وتحويل الطاقة (دورة لمدة ٤٢ ساعة): تحويل الطاقة الالكتروميكانيكية. . . .

التسيير الكهربائي (دورة لمدة ٤٢ ساعة): تقنيات اجهزة التسيير (الدفع) الكهربائي. تحديد اوقات التسيير والتوقيف وحسابها.

تكنولوجيا المعدات الالكترونية (دورة لمدة ٤٤ ساعة): تكنولوجيات تصميم الاجهزة الالكترونية المألوفة والمركبة. . . .

رياضيات الكهرباء والالكترونيات (دورة لمدة ٤٥ ساعة): مدخل للدالات المركبة والتحليلية (Compound and Analytic Functions)، والدالات التوافقية (Harmonic Functions). . . .

. . . .

الحقول الالكترو ـ مغناطيسية (دورة لمدة ٢٤ ساعة): الحقل الالكترو ـ مغناطيسي وفقا لقاعدة نظريات ماكسويل، وقانون المحافظة على الشحنة، وقوة لورنتز. . . .

الموجات الالكترو ـ مغناطيسية والموجة الصغيرة (دورة لمدة ٢٤ ساعة): خطوط الارسال، والتحويل بواسطة موجّه الموجة. . . . وسرعة الطاقة. . . . والموازاة بين خطوط الارسال وموجّه الموجة.

. . . .

المركز التكنولوجي التعليمي(٩)

ان احد معالم المجتمع المتقدم، والذي يعرّف بصورة عامة بأنه المجتمع الذي يسعى لتحقيق التجديد والتطوير بما يتلاءم وروح العصر، هو قدرة التكنولوجيا فيه على التأثير في الوسائل والانظمة في جميع مجالات الحياة وتطويرها.

وكما حدث في كل مجال مهني آخر، لم تقفز الثورة التكنولوجية فوق جهاز التربية والتعليم في اسرائيل. وبفضلها شهد هذا الجهاز تجديدا وتحسينا. ففي العقد الاخير، حدثت تغييرات بارزة في تخطيط اجهزة التعليم الذاتي بواسطة ابتكارات تكنولوجية من قبل المركز التكنولوجي التعليمي الذي اقامه صندوق روتشيلد سنة ١٩٧١. ويحتوي هذا المركز على مختبر من الحواسب الالكترونية، ومختبر الكتروني متطور، وآخر للتصوير والتسجيل، وقسم للرسم البياني والنشر، وجهاز تلفزيوني متنقل ملون لانتاج الافلام التعليمية.

ويعتبر المركز التكنولوجي التعليمي رائدا في تطوير جهاز تعليمي قائم على التكنولوجيات الحديثة، وكذلك رائدا في استخدام هذا الجهاز وتقويمه. تعتبر اطقم العمل القيادية في المركز، والتي تتكون من خبراء في مجالات التعليم وعلم النفس والهندسة والحواسب الالكترونية والانتاج الضوئي ـ الصوتي والرسم البياني والادارة، «عاملا مساعدا في ايجاد افكار جديدة» لمساعدة وزارات التربية والثقافة، والعمل، والمواصلات، والجامعة الحرة، والجيش الاسرائيلي، والتلفزيون التعليمي، والمركز الموسيقي في القدس، وهيئة الاذاعة وغيرها.

ان احدى الوظائف الاساسية للمركز التكنولوجي التعليمي تنحصر في مجال التطوير، اي اخذ فكرة خام وتحليلها وبلورتها، ثم اعداد مواد تعليمية (مواد مطبوعة، ومواد ضوئية ـ صوتية، وألعاب)، ثم اخضاعها للتجارب ولاقناع اطقم التعليم بها، ومن ثم جعلها بعد انتهاء الاختبار ملكا للجميع.

ادخال الحواسب الالكترونية في جهاز التعليم

كانت الحواسب الالكترونية احد الموضوعات الاولى التي تولى المركز ولوجها. وقبل عشر سنوات، وفيماكان الجدل قائما على اشده بين انصار استخدام حاسب الجيب الالكتروني ومعارضيه، اقترح المركز ان يدخل في المدارس تعليم موضوع الحواسب الالكترونية. وعندما رأى المتخصصون بهذا المجال ادخال الحواسب الالكترونية في النظام الاقتصادي بالبلد (على غرار أدائها في البلاد المتطورة)، طوروا برنامجا تجريبيا لتعليم اسس الكمبيوتر والبرمجة، التي تشتمل على مفاهيم ومبادىء خاصة بها، وتتكون من دروس في الصف، وكتيبات للتعليم الذاتي، وتمارين وبطاقات وأعمال يقوم بها الحاسب الالكتروني. وفي الوقت ذاته، اشتريت

(٩) لفنه موشون، «التكنولوجيا تجتاح اجهزة التعليم التقليدية»، «هآرتس ـ ملحق خاص: التكنولوجيا ٨١»، ١٩٨١/٣/٢٣، ص ٦.

حواسب الكترونية خاصة ليستخدمها التلاميذ.
خلال اربع سنوات من التجارب، درس خلالها ٦٢٠٠ تلميذ البرنامج، ادرك المربّون ان هذا الامر قابل للتنفيذ، وأن تدريس موضوعات الحواسب الالكترونية ساهم في التفكير اللوغارثمي والمنهجي والذاتي لدى التلاميذ، اذ تطورت لديهم القدرة على تحديد المشكلات وحلها. وفي الوقت ذاته، حققت وزارة التربية والثقافة برامجها التي اشتملت على تدريس وظيفة الحاسب الالكتروني كمادة دراسية تخضع لامتحانات الثانوية العامة، وخصص لها نقطتان.
وبالنسبة الى طلاب الصفوف التمهيدية الذين لا يدرسون موضوع الحواسب الالكترونية ضمن اطار البرنامج التعليمي، اقام المركز التكنولوجي التعليمي «يوما دراسيا على الحاسب الالكتروني» يعتبر بمثابة دورة تستهدف اتاحة الفرصة للتلميذ، الذي تنقصه معرفة سابقة بالحاسب الالكتروني، كي يتعرف على هذا الجهاز ويتدرب على العمل عليه.

كل تلميذ ــ ملك

ثمة مشكلة كانت تشغل بال المدرس دائما وأبدا، وهي كيفية احراز اكبر قدر من المكاسب لصف يحتوي على ٤٠ تلميذا مختلفا. وهذه المشكلة التي استحوذت على اهتمام العاملين في المركز التكنولوجي التعليمي، جعلتهم يطورون طريقة تعليم حديثة اثرت بصورة مهمة في التدريس والتعليم في الصفوف الابتدائية الاول والثاني والثالث. وهذه الطريقة تعتمد على التعليم الفردي، وتقوم على فرضية ان كل تلميذ يختلف عن الآخر، كما ان وتيرة استيعابه مختلفة ايضا. وتتيح الطريقة الجديدة خلق جو تعليمي مريح في الصف، اذ يتلقى كل تلميذ فيه جهازا يثير اهتمامه بنفسه وبطريقته.
وضمن اطار التجارب التي اجريت في مجال التعليم الفردي، طور المركز (بالتعاون مع وزارة التربية والثقافة، والمجلس المحلي في يافنه، ومدرسة التربية التابعة لجامعة تل ابيب) نموذجا لمدرسة يمكن التعلم فيها بالطريقة الجديدة، وكذلك مجموعة من البرامج لتدريس اللغة تقوم على عناصر القراءة والكتابة والتخاطب والاستماع، وبرنامجا لتدريس الحساب يرمي الى تعليم الارقام والهندسة والمقاييس.
وتشتمل البرامج على صفحات خاصة للعمل الذاتي، وبطاقات، ورسومات، وقصص، وكراريس، وأشرطة تسجيل على مستويات مختلفة، ومعدات اخرى. كما اعطي المدرس الاجهزة اللازمة لدراسة وضع كل تلميذ. وميزة هذه الطريقة هي ان المدرس يستطيع ان يركز على تلميذ فرد يحتاج الى مساعدة للتقدم، من دون ان يتأثر العمل الجاري بالنسبة الى سائر التلاميذ.
ان احدى المشكلات المؤلمة التي ينطوي عليها برنامج التعليم هذا في الصفوف الابتدائية، هي مشكلة تعليم موضوع الحساب الذي لا يحبه الكثيرون من التلاميذ ويسبب لهم الاحباط. وتنشأ هذه المشكلة عندما يتلقى التلميذ غير القادر على الاستيعاب شروحات وتمارين لا تتمشى ومستواه فتجعله يتخلف عن سائر ابناء صفه.
ولمساعدة تلاميذ الصفوف، من الصف الثاني حتى السادس، طُوِّر جهاز تعليمي اطلق عليه جهاز التمرين والملاحظة في موضوع الحساب بمساعدة حاسب الكتروني. ويلاحظ الحاسب الالكتروني مستوى التلميذ فيقدم اليه ــ وفقا لتملكه المادة ــ تمارين ليحلها، ويتيح له تعليما ذاتيا، ويشجعه ويدفعه الى الامام، ويستنفد طاقته من دون ان يشعر بالخجل والفشل اللذين يرافقان غالبا التلميذ الضعيف. ومن جهة اخرى، فان التلميذ الذي يتمتع بمستوى من المعرفة يفوق مستوى صفه، يستطيع التقدم من دون ان يزعج الآخرين. وهكذا، عندما يشرح المدرس مفاهيم الحساب ويستخدم الحاسب الالكتروني لممارسة التمارين، فانه بذلك يعفيه من الشرح لكل محتاج بمفرده. وبعد انتهاء كل تمرين، يسجل الحاسب الالكتروني ملخصا لمستوى التلاميذ ومعدل مستوى الصف. وقد اظهرت دراسة قطرية على التلاميذ الذين درسوا بواسطة جهاز التمرين والملاحظة، ان وتيرة تقدم التلاميذ في الحساب بلغت ضعفي وتيرة تقدمهم قبل ادخال الجهاز.

. . . .

بالاضافة الى جميع هذه الاجهزة، ينكبّ المركز التكنولوجي التعليمي على تطوير برامج تعليمية متعددة الانواع: دورات مهنية تعتمد على التعليم الذاتي الموجه وذلك لدراسة المحاسبة والالكترونيات والكهرباء والاتصال وغيرها، بواسطة كتب ومختبرات وتمارين عملية وغير ذلك. ومن بين هذه البرامج ايضا، سلامة البيئة. . . وبرنامج لاجهزة البث والاتصال مثل الراديو والتلفزيون والتصوير. . . . وبرنامج خاص لمعرفة نوعية الفيلم التلفزيوني او السينمائي، وبرامج تعليمية للجيش الاسرائيلي لدراسة الموضوعات العسكرية المختلفة بطرق غير اعتيادية.
ويحاول المركز التكنولوجي التعليمي استغلال التكنولوجيا الى اقصى حد لتحقيق اهدافه مادامت هذه التكنولوجيا قد

ادخلت على برامج التعليم وأثبتت فعاليتها. وهي عامل تحسين وتقدم لكنها لا يمكن أن تحل مكان المدرس في الصف. ويقول المعارضون الذين يلوحون بهذا السوط، ان التكنولوجيا ما زالت مكلفة وغير قابلة للتطبيق في كل حالة. وثمة اسلوب يبرز في المستقبل لاستخدام بعض العوامل التكنولوجية في آن معا، مثل استغلال مستوى المعلومات في الحاسب الالكتروني والفيديو ديسك في التلفزيون، إلا ان هذا التطور يتطلب تخصصا رفيع المستوى من اجل وضع نظام من الدروس يتلاءم وهذه الوسائل المساعدة.

ثالثا: وضع الجامعات والبحث العلمي
نقد وتقويم

الكمية والنوعية في الجامعات[10]

ان المشهد المألوف في حرم الجامعات الاسرائيلية، في يوم مشمس، هو رؤية العشرات لا بل المئات من الطلاب مستلقين فوق العشب «يتشمّسون». كما ان في امكانك ان ترى في طرقات الجامعات ودروبها المزروعة بالاشجار طالبات يرتدين آخر ما انتجته دور الازياء. ويخيل للناظر ان عدد الطلاب المنتشرين فوق العشب وفي الكافيتيريات هو اكثر من هؤلاء الذين في قاعات الدرس وفي المكتبات. بيد ان الكثيرين من الطلاب يعترفون، صراحة، بأن الدرس لا يأتي في اعلى سلم اهتماماتهم وبأن جل هدفهم الحصول على علامات تمكنهم من نيل الليسانس.

وفي العام الدراسي [٨٠/٨١]، سيدرس ٥٩,٠٠٠ طالب في مؤسسات التعليم العالي في البلد، مما يشكل زيادة تقدر بـ ١٥٠٠ طالب بالنسبة الى العام الماضي. ولقد ادى الارتفاع المستمر في عدد الطلاب من جهة، والحديث عن طلاب لا تحظى الدراسة باهتمامهم الرئيسي من جهة اخرى، الى انخفاض في مستوى الدراسة والتعليم في الجامعات.

ويجزم البروفيسور حاييم هراري، الذي يرئس لجنة التخطيط والميزانيات التابعة لمجلس التعليم العالي، بأن هناك هبوطا حقا في مستوى التدريس في الجامعات. فخلال السنوات الخمس عشرة الاخيرة، حدثت زيادة كبيرة في عدد الطلاب بعد تطبيق الديمقراطية في التعليم العالي في البلد. وخلاصة الامر: ان التعليم العالي قد تحول الى سلعة شعبية في متناول الجماهير. . . . وكل من يحمل الشهادة الثانوية (البغروت) يلتحق بالجامعة تقريبا. وهو لا يقوم بذلك لان الجامعة تشكل قمة التحصيل الثقافي، وانما لان ذلك مرحلة طبيعية في التطور الثقافي لمجتمعنا. وعندما يتحول التعليم العالي الى سلعة شعبية، فان هذا سيؤدي حتما الى حلول وسط في المستوى التعليمي.

[ويضيف هراري:]

«والسبب بسيط: فعندما يزداد عدد الطلاب ازديادا كبيرا، من الطبيعي ان نحتاج ايضا الى عدد من الاساتذة والمحاضرين يلائم عدد الطلاب. وليس في الامكان ان يكون مستوى الاساتذة في الجامعة بمستوى مارتن بوبر او غيرشام شالوم.

«وخلافا للدول الاخرى، لم ننشىء مستويين من الجامعات. ففي الدول الاخرى، هناك جامعات مرموقة تعد طلابا ذوي مستوى دراسي رفيع. في مقابل ذلك، هناك كليات ذات مستوى افضل قليلا من مدرسة ثانوية جيدة، تعتبر بمثابة مصنع للشهادات الاكاديمية. أما عندنا، فان هذين النوعين من الاعداد ممتزجان سوية في الجامعة نفسها. فقد نشأ هذا الوضع في فترة لم يتجه التفكير خلالها الى تخطيط التعليم العالي في البلد. وفجأة تكتشف الجامعات انها تمر بمسار غير سليم.

«على الرغم من هذه الامور، فلابد من ان نتذكر ان لجامعاتنا سمعة طيبة في العالم الاكاديمي، لان منشوراتنا العلمية تسترعي الانتباه. وفي العالم لا يتفحصون ما يجري في كل دائرة ولا يطلعون على كيفية سير التعليم فيها. علاوة على ذلك، فعلى الرغم من انخفاض مستوى الطالب العادي ومستوى التعليم الذي يحصل عليه، فان المتفوقين من الطلبة يعتبرون من ذوي المستويات الجيدة، كما كان يعتبر الكثيرون من الطلبة قبل عملية تطبيق الديمقراطية في التعليم العالي.»

يمارس الدكتور تسفي ملاخي منذ سنوات عديدة مهمة تعليم الآداب ويرئس معهد كاتس لبحوث الآداب العبرية في جامعة تل ابيب. ويعتبر محاضرا متشددا نسبيا. وهو يتخيل ان الطلبة يلعنونه. ففي بداية العام الدراسي يبلّغ الطلبة بأن الموضوعات التي يحاضر فيها تتطلب جهودا كبيرة، ومن يريد الحصول على علامة جيدة بسهولة، لا مكان له هنا.

---

(١٠) حاييم هندفركر، «هآرتس ــ الملحق الاسبوعي»، ١٧/١٠/١٩٨٠، ص ١٥ ــ ١٦.

وبحسب رأيه، فان سبب أمراض الجامعات لا يعود الى الازدياد الكبير في عدد الطلاب، وانما يرجع الى الاشخاص الذين يأتون للدراسة وكذلك الى اساتذتهم. «فعندما فتحت الجامعات امام الجمهور لتحقيق المساواة الاجتماعية، فاننا سببنا بذلك انخفاض المستوى. وهكذا، على سبيل المثال، عندما نقبل التلاميذ العرب في الجامعات فانهم يواجهون مصاعب في اللغة العبرية، الى جانب انخفاض تحصيلهم العلمي، وبذلك نخفض من مستوى التعليم. هناك بعض الاساتذة ممن يقولون: مساكين، من اين لهم ان يتعلموا، فقد نشأوا في ظروف صعبة. لذلك، هناك اساتذة يمنحون الطالب علامة جيدة، وهم يعلمون انه لا يستحقها.

«يصل الطالب العادي الى الجامعة بأسس ضعيفة، ومن الصعب ان نجعله يستوعب خلال سنوات الليسانس الثلاث ما لم يتعلمه خلال ٢٠ عاما. فالطلاب لا يعرفون كيف يفكرون، وهم عندما يكلفون كتابة ابحاث، فان هذا لا ينطوي على اية علاقة بين الحقائق والاستنتاجات، باستثناء مواد الربط بينها، وهذا طبعا عمل غير جاد. فهم لا يجيدون استخدام المراجع او البحث عن معلومات في المكتبات، وهذا امر بديهي في الفترة التي نعيشها.

«تأتي الدراسة بالنسبة الى الطلاب في الدرجة الثالثة ان لم يكن الرابعة من الاهمية. فالاهم بالنسبة اليهم ان يوظفوا جهدهم في العمل والعائلة. لذلك، فهم عندما يختارون ساعات حضور المحاضرات لا يراعون اهمية الدروس بقدر ما يراعون توقيتها الملائم لساعات فراغهم. . . .

«والطلاب لا يخفون وضعهم. فبعض الطالبات يشتكين من أن لديهن اولادا وأزواجا وأعمالا، ولا بد للاستاذ – في رأيهن – من ان يأخذ هذا بعين الاعتبار. . . .

«ويتفشى بين الطلبة جهل هائل بكل ما يتعلق بخلفيتهم العامة، وتحصيلهم الثقافي ضحل. وقد اتضح لي في اعقاب اسئلة طرحتها عليهم، ان العديد منهم اعتقدوا ان العرب اقاموا في ارض اسرائيل منذ الازل، ولم يحتلوها في فترة معينة. ولا يعرف بعض الطلبة الفترة التي عاش فيها النبي محمد، كما يجهلون تفاصيل مهمة اخرى من تاريخ العالم. ولا يتوقف الامر عند هذا الحد، وانما يرتكب الطلبة ايضا اخطاء املائية. فهم لا يعرفون تركيب الجمل بصورة سليمة، ولا يعرفون تلخيص مواد بحثية، وبعضهم يكتب كل ما يعرف كتلة واحدة، من دون مراعاة لقواعد التنقيط والوقف، وآخرون يكتبون كل جملة على سطر جديد.»

. . . .

على ان الذنب في هبوط المستوى في الجامعات لا يقع على عاتق الطلاب وحدهم، بل ايضا على الجامعات أنفسها. ويتضح ان بين الجامعات تنافسا حادا حول الجامعة التي تحتل المرتبة الاولى من حيث ضخامة عدد طلابها. وثمة صراع مستمر في هذا الصدد بين جامعة تل ابيب والجامعة العبرية في القدس. وتعتبر جامعة تل ابيب رائدة الجامعات في هذا التنافس، اذ يبلغ عدد طلابها اكثر من ١٥ ألف طالب. . . .

يقول البروفيسور حاييم هراري: «ان هذا التنافس عمل مرفوض. وحبذا لو كان هذا التنافس على الجودة لا على الحجم. ويتمثل التنافس المفيد في رغبة جامعة ما في فتح دائرة جديدة وحشد اساتذة اكفاء لها من السلك الاكاديمي، وتوفير الوسائل التي تجعل من هذه الدائرة الافضل في البلد بأسره. أما التنافس غير السليم فهو عندما تحسد الجامعة جامعة اخرى فتفتح هي ايضا اقساما فقط لكي يصبح لديها ما تتمتع به الجامعة الاخرى من تعدد الخيارات. وهذا ما كان عليه الوضع حتى السنوات الاخيرة. واليوم يبحث مجلس التعليم العالي في الضرورات والمستوى المتوقع في كل قسم يراد فتحه.»

لكن، هل السبب الذي من اجله تتنافس الجامعات على استيعاب الطلاب كامن في انها تنال في مقابل ذلك اموالا اكثر؟ يقول البروفيسور هراري، وهو يتمتع بسلطة مهمة لكونه رئيسا للجنة التي تخصص الاموال لمؤسسات التعليم العالي، ان مخصصات الجامعات لا ترتكز على عدد الطلاب في الجامعة، وانما على خطة عمل الجامعة وعلى حجم التعليم والبحث، وكذلك على تكلفة تدريس المواد المختلفة. من اجل ذلك، يحصل معهد التخنيون، على الطالب الواحد، على مبالغ اكبر كثيرا من اي مؤسسة اخرى.

وبالتأكيد، فان لعدد الطلاب الذين يدرسون في الجامعة – في نهاية الامر – تأثيرا معينا على المخصصات التي تحصل عليها. اذ كلما كان عدد الطلاب كبيرا ازداد حجم جهاز التدريس، وبالتالي ازدادت الميزانية. بالاضافة الى ذلك، فان رسوم التعليم تدر على الجامعات أموالا اضافية حتى لو كان المقصود مبالغ غير كبيرة. الى جانب ذلك، فان الجامعات معنية بزيادة عدد طلابها لاعتبارات تتعلق بهيبتها ولسبب مادي آخر هو ان الزيادة في عدد الطلاب تتطلب توسيع السلك الاكاديمي.

ومن المساهمات التي تضر بمستوى التعليم الجامعي، تعيين اساتذة ذوي مستوى غير لائق، للالتحاق بالسلك الاكاديمي.

يقول البروفيسور هراري في هذا الصدد: «من المنطقي ان تسعى الجامعات لتعيين اساتذة اكفاء. لكن عندما يزداد عددهم بصورة سريعة يصبح من غير الممكن الحصول على الافضل، عندئذ توضع حلول وسط وينتج عن ذلك ان العديد من الوظائف مشغول من قبل كادر غير كفوء، في حين ان هناك شبانا لامعين يصعب استيعابهم في المؤسسات الاكاديمية، وذلك على الرغم من انه من الواضح للجميع انهم يتفوقون في مستواهم على اساتذة معينين في الجامعة منذ عشر سنوات. وهكذا نقع في خطأ مزدوج: فمن جهة بسبب ما فعلناه سابقا، ومن جهة اخرى لاننا غير قادرين على استيعاب الصالحين اليوم.

«لقد حمل هذا الوضع مجلس التعليم العالي على مطالبة الجامعات بوجوب استيعاب سلك اكاديمي فتي وجديد، وذلك على الرغم من تقليص الميزانيات. والحقيقة ان المقصود هو عدد قليل من الشبان ــ غير ان هذا يشكل شيئا لا بأس به. ومن اجل المساهمة في حل هذه المشكلة، اقمنا صندوقا للمنح باسم يغئال آلون، مهمته ان يمول وظائف للتعليم وللبحث في الجامعات، يشغلها علماء شبان متفوقون من اجل استيعابهم فيها على الرغم من انه ليس في الملاك اماكن شاغرة.»

ويضيف الدكتور تسفي ملاخي بهذا الخصوص: «ان حقيقة كون الطلاب الذين يتعلمون في الجامعات هم من مستوى عادي جدا، قد أدت الى جعل الطاقة الاحتياطية التدريسية والبحثية في الجامعات منذ البداية منخفضة جدا.

«أما المشكلة الثانية التي تمس مستوى التعليم فهي المعضلة التي يواجهها عضو السلك الاكاديمي: الاختيار بين التفرغ للبحث او التفرغ للتدريس. ذلك بأنه لدى البحث في مدى تقدمك فانه لا تراعى اعمالك كأستاذ وانما يُنظر الى لائحة منشوراتك. وبالتالي، لا يتم التساؤل عما اذا كان فلان جديرا بأن يصبح محاضرا او محاضرا كبيرا. فمن الواضح عندئذ ان محاضرا كهذا يفضل ان يحصر جهده في البحث ما دام يحظى بتقدير اكبر. اما السبب الذي من اجله تولي الجامعة المنشورات اهتماما اكبر، فهو ان هذه المنشورات تساعد على رفع شأن الجامعة. ولذا لا يقال ان فلانا باحث جيد، وانما يقال ان لهذه الجامعة باحثين جيدين.»

. . . .

اذا كان هناك خلل في مستوى التعليم بالجامعات القديمة، فحري بأن تتفاقم حدة المشكلة عندما يكون المقصود الجامعات الفتية مثل جامعة بن ــ غوريون وجامعة حيفا.

انه لتحد كبير بالنسبة الى جامعة فتية ان تتقدم وأن تبني لنفسها شهرة. بيد انه يتضح ان الامور ليست بهذه البساطة. كما ان اعضاء السلك الاكاديمي الذين ينتمون الى مستوى رفيع يفضلون الجامعات القديمة لان لديها وسائل اكثر، كما ان اسمها اكثر انتشارا في العالم. ولكي يذهب المرء للعمل في جامعة جديدة، يجب ان يكون مثاليا او من مستوى متوسط. وهناك من يؤكد ان عدد الاشخاص الذين ينتمون الى النوع الثاني هو اكبر كثيرا.

بالنسبة الى كل ما له علاقة بمستوى الطلاب في هذه المؤسسات، فان الجامعات الفتية ليست اسعد حالا. ولا يلتحق كل الطلاب بهذه الجامعات عن رغبة منهم. فالسبب في حالات عديدة يعود الى امر آخر: انهم تسجلوا في عدد من الجامعات ورفضوا من قبل الجامعات القديمة. أما الجامعات الفتية فقد قبلوا للدراسة فيها.

ويتوقع البروفيسور حاييم هراري ان يتطور خلال السنوات القريبة نقاش عام حول مسيرة الجامعات، اذ اننا بحاجة لنقرر ما اذا كان هذا الوضع الحالي للجامعات سيستمر، ام اننا سننشىء نوعين من الجامعات: كليات تعد الطلاب للحصول على الليسانس فقط، من دون مزاولة البحث تقريبا؛ وجامعات من مستوى عال لمن يريد ان يطور لنفسه مهنة علمية وبحثية. وسيكون لهذا النقاش العام تأثيرات مهمة على الجامعات خلال العقد القادم.

ويقول البروفيسور شلومو اكشتاين، عميد جامعة بار ــ ايلان، ان الجامعة اليوم مختلفة عما كانت عليه من قبل. فلقد حصل البروفيسور اكشتاين على درجتي الليسانس والماجستير في الاقتصاد في المكسيك، كما نال شهادة الدكتوراه من جامعة هارفرد في الولايات المتحدة. ففي ايامه كان التعطش الى الثقافة كبيرا جدا. فقد كان الطلاب يقضون ساعات في المكتبات، بل كانوا يلتهمون الكتب التهاما. كما كانت نظرتهم الى الدراسة مختلفة كليا، اذ كانوا يحرصون على عدم تفويت المحاضرات، كما كانوا يهتمون بالمادة البيبليوغرافية لدراستهم.

على الرغم من ان البروفيسور اكشتاين ينظر بحنين الى الماضي، فان هذا لا يعني انه يوافق على ان الوضع في الجامعات صعب. ففي رأيه لم يحدث انخفاض في مستوى الدراسة في الجامعة. كما انه لا يوافق على ان مستوى السلك الاكاديمي قد انخفض، لان شروط القبول للعمل صارمة. إلا ان اعضاء الهيئة التدريسية اليوم يختلفون عن كبار الاساتذة الذين كانوا، قبل جيلين او ثلاثة اجيال، من المفكرين وأصحاب ثقافة واسعة. اما اليوم، فان البروفيسور او عضو الهيئة التدريسية هو بحاجة الى

التخصص بموضوع معين، اذا ما اراد ان ينشر مادة علمية من نتاجه. كما على المرء ان يجدد معلوماته بصورة متواصلة. واذا لم يتخصص بمجال محدد جدا فانه لا يستطيع ان يأتي بجديد. وكانت نتيجة هذا الوضع تدني الثقافة العامة للسلك الاكاديمي. أما عندما يتم الحديث على مستوى اكاديمي متطور ومتخصص، فان المستوى يرتفع.

وينفي البروفيسور اكشتاين وجود تنافس بين الجامعات على استيعاب اكبر عدد ممكن من الطلاب. فمعدل رفض الطلاب مرتفع: اذ يُرفض ٢ الى ٣ طلاب من اصل ٤ مرشحين. هناك تنافس على استيعاب الطلاب المتفوقين، وهذا تنافس سليم.

ويزعم البروفيسور اكشتاين ايضا ان افضل الجامعات تستوعب اعدادا كبيرة من الطلبة: «ان شروط القبول في الجامعة ليست جيدة. فلدي ثلاثة اولاد حصلوا على الشهادة الثانوية، وأنا اعرف مدى عدم جدية هذا المقياس للقبول في الجامعة. فاذا ما قررنا اليوم ــ وهذا ما نحن في صدد القيام به ــ ان هذا هو المقياس (اي الشهادة الثانوية) الذي من خلاله يتحدد مستقبل التلميذ، فاننا بذلك نظلمه. علاوة على ذلك، عندما يهبط مستوى الطلاب المتوسطين، فان هذا الامر لا يلحق الضرر بنا لاننا نتابع العناية بالنخبة من الطلاب. أما فيما يتعلق بباقي الجمهور الطالبي فنحن نساهم، بحسب رأيي، في مساعدة المجتمع عندما نقوم باستيعابهم، لاننا نقوم بتخريج اشخاص اكثر تأهيلا وثقافة. ويا ليتنا نصل الى الوضع الذي يصبح فيه سائق الاوتوبيس من حملة الليسانس، عندها سيصبح مجتمعنا اكثر تألقا.»

ان المشكلة الاساسية اليوم في الجامعات، بحسب رأي البروفيسور اكشتاين، ليست مستوى الدراسة لشهادة الليسانس وانما مستقبل الدراسات الاكثر تقدما. «يقاس مستوى الدراسة بمقدار حجم النخبة بين الطلاب الذين يتابعون تعليمهم حتى الشهادات المتقدمة. واليوم عندما يجري تقليص في الميزانيات، فانهم يقلصون في المجالات التي من السهل عليهم المساس بها: اي التقليص في عدد المكتبات، المختبرات، وهلم جرا». هذه التقليصات لا تمس أعدادا ضخمة من الطلاب، وانما التقدم العلمي في مرحلتي الماجستير والدكتوراه. لذلك، فهناك خطر على المستوى الاكاديمي في المستقبل. ان الاعداد الضخمة من الطلاب الذين نستوعبهم اليوم (في جامعة بار ــ ايلان ٨٥٠٠ طالب يحضرون شهادات مختلفة) تمثل مساهمة مباشرة للاقتصاد، ذلك بأننا حتى لو استوعبنا ٢٠٠٠ طالب فقط، ممن يشكلون النخبة، فاننا نؤدي العمل البحثي نفسه بميزانية مماثلة لتلك المخصصة لسائر الجامعات اليوم. وبالتالي، فان استيعاب الاعداد الضخمة لا يكلفنا سوى حد ادنى من النفقات، لكنه يساهم مساهمة كبيرة في تحسين نوعية الحياة.

وضع التعليم العالي والبحث العلمي في اسرائيل[11]
[نقاش في الكنيست]

....

آبا ايبن (المعراخ): سيدي الرئيس، ان ما اخشاه هو تجنّي دولة اسرائيل على مستقبلها. فهي منذ بضع سنوات منغمسة، اعتباطا ومواربة، ومن دون قرار مدروس سلفا، ومن دون ضجيج، وبعملية زاحفة وهادئة ومستترة، في مفاهيم اولويات تحكم عليها بخفض هامتها والاساءة الى قوتها في المستقبل. وهذا الخطر ليس ثمرة خيال متشائم، وانما هو جاثم على أبوابنا. وهو ناجم عن خللين: هضم مكانة التعليم العالي في سلم الاولويات الحالية من جهة. لكن هذه الظاهرة ما كانت لتحدث، من جهة اخرى، لو لم يكن الوعي الجماهيري يعاني من قصر النظر في مقابل توقد الذهن ورجاحة الفكر اللذين كانا يشكلان تقليدا خلال الفترات السابقة. وبودي التطرق اليوم الى هذين الخللين، سواء الخلل القائم في الواقع، او ذلك القائم في الوعي.

تواجه دولة اسرائيل قيودا لا علاج لها في جميع النواحي الكمية والمادية، لكنْ امامها فرص كبيرة على صعيدي النوعية والفكر. ونظرا الى ما تعانيه اسرائيل من ضآلة في الثروة المادية، وفي عدد السكان ومصادر النفط والتمويل، سعينا دائما لتقويم هذا الميزان المتداعي بتعبئة جل الثروات الكامنة في المعرفة والعلم. فوجودنا كله موضوع في الميزان القائم بين الكمية العربية والنوعية اليهودية. لكن اية مكانة تنتظرنا في منطقتنا اذا ما بقي جيراننا يحتفظون بتفوقهم الكمي، في حين ان تفوقنا النوعي آخذ في الانخفاض؟

---

(١١) «ديفري هكنيست» (محاضر الكنيست)، مجلد ١٠، ١ ــ ٣ كانون الثاني (يناير) ١٩٧٩، ص ٧٧٢ ــ ٧٩٣.

خلال النقاش القصير الذي دار حول اقتراح لجدول الاعمال في الكنيست بتاريخ ١٤ حزيران (يونيو) من هذه السنة، كان وزير التربية والمعارف وأنا متفقين في تقويم موضوعي اساسي. وأقتبس مما قاله الوزير: «صحيحة هي الحقيقة التي طرحت امامنا انه خلال اربع سنوات، من سنة ١٩٧٢ حتى سنة ١٩٧٧، انخفضت مساهمة الحكومة في ميزانية الجامعات بالارقام الحقيقية، بنسبة ٢٥٪ تقريبا». وتابع وزير التربية والمعارف موافقا على فرضيتي: ان نتيجة هذا التخفيض تجلت في «تقليص هيئة الموظفين وفي تقليص كبير في التجهيزات العلمية والكتب». وأضاف الوزير: ««لست ادري ما اذا كان هناك مثيل لتخفيضات شبيهة بمثل هذه النسبة في قطاعات عامة اخرى».

وللتدليل على هذا الطابع الشاذ لهذا المسار، علي ان اعرض على الكنيست حقيقتين: لا توجد اية دولة في العالم من الدول المتقدمة والمتحضرة ذهبت، خلال السنوات الاخيرة، الى هذا الحد في تقليص الموارد التي خصصتها للتعليم العالي، وليس هناك اي مشروع آخر في دولة اسرائيل طبق عليه مثل هذا الخفض المتمادي. ولو كان المقصود عملية شاملة من التوفير والكبح في جميع مجالات حياتنا بسبب ضائقة مالية، لكان في الامكان ان نقبل بهذا الحكم ولوبألم وأسى، ولكان في الامكان حتى المطالبة آنذاك باخراج بعض الاهداف القومية الحيوية من اطار التخفيض الشامل. لكن، نظرا الى ان هذا المنجل قد سلط بهذه القوة على شبكة التعليم العالي فقط، فاننا قد اصبحنا نقف على عتبة خفض شأن التعليم العالي نسبيا ووضعه بدرجة أكثر انخفاضا في سلم الاولويات القومية. ومن المؤلم والمدهش ان هذا المسار قد بدأ سنة ١٩٧٤ بالذات ـ ردة فعل غريبة على حرب يوم الغفران التي اقامت، بين امور اخرى، الدليل على تقلص الثغرة التكنولوجية بيننا وبين جيراننا. ذلك رغم ان المنطق يحتم ان يكون هذا الاختبار الخطر حافزا لدولة اسرائيل على تعزيز جهودها في مجالات البحث والعلم والتعليم العالي.

انني لا اتجاهل الاعتقاد الشائع ان السرعة الهائلة التي سار بها نمو هذه الشبكة خلال الستينات، كانت تتطلب بطبيعة الحال فترة من التباطؤ والسكينة خلال السبعينات، لانه حدث خلال الستينات توسع كبير جدا. وأنا لا اندم على مساهمتي في تشجيع الاعتراف بالمؤسسات الجديدة، في مقابل النزعة الى المحافظة على ريادة المؤسسات الاولى. لكن ما يحدث اليوم ليس سكينة طبيعية بعد عاصفة الانطلاق، وانما مسار ليس بعيدا عن التجميد المطبق. وربما برز خلال فترة التوسع الكبير بعض مظاهر التبذير والتمادي، لكنني افضل التوسع غير المراقب الذي حدث في الستينات عن التجميد المتمادي الذي يحدث اليوم.

ان كل مؤرخ رصين يضع تطوير التعليم العالي في اسرائيل بين الانجازات الكبيرة التي حققها المجتمع الاسرائيلي المتجدد.

والنتيجة: سبع مؤسسات معترف بها، وجمهور من الطلبة قوامه ٥٥,٠٠٠ طالب، سلك اكاديمي مكون من نحو ١٠,٠٠٠ شخص، وجمهور آخر من خارج السلك الاكاديمي قوامه نحو ٨٥٠٠ شخص يعملون في وظائف تقنية وادارية.

كيف تؤثر عمليات تقليص الميزانيات على نشاط الشبكة بأسرها، نظريا وعمليا، [ما دام] التعليم مستمرا وأصحاب المناصب الدائمة باقين في وظائفهم؟ ثمة طريق «سهلة» واحدة لتحقيق التوفير المتطرف: تقليص السلك الاكاديمي الذي لم يتم تثبيت اعضائه بعد، والامتناع عن تنفيذ مشاريع بحثية جديدة. والنتيجة ان شبكة البحث تهرم ولا تزدهر، وخطر التراجع في مجالات البحث المختلفة ـ وأية مراوحة في المكان بالنسبة الى البحث العلمي معناها تراجع مستمر ـ وخطر ان تصبح اسرائيل بعد بضع سنوات دولة من الدرجة الثانية على الصعيد العلمي العالمي، وقلة في البحوث والعلماء الشبان، وعدم توفر الكتب والتجهيزات. وخلاصة الامر: بداية تخلف اسرائيلي في احد المجالات القليلة التي استطاعت فيها اسرائيل ان تحلق في انجازاتها المهمة. . . .

. . . .

ان كل تطلع اسرائيلي الى تحقيق القدرة على المنافسة الاقتصادية في الاسواق الطموحة للاسرة الاوروبية والعالم الاطلنطي، وكل امل في المحافظة على ميزان امني قائم على زيادة الانتاج الذاتي والاصيل، وكل زعم أن [اسرائيل] ستشكل مركز اعتزاز وافتخار للشعب اليهودي في شتاته ـ ان كل هذه الامور متوقفة على وجود جمهور اكبر من اصحاب المهن والكفاءات الاكاديمية. بيد ان اختبار الفائدة الاقتصادية والاجتماعية والامنية ليس وحيدا. ولا يجوز لنا ان نصبح هنا نفعيين اكثر من اللازم. لقد قرأت في الصحافة، مثلا، عن اقتراح طرحه احد كبار الصناعيين باغلاق جميع الدوائر في جميع الجامعات، ما عدا تلك التي تعالج الامور العملية، في حين ان تاريخ العلوم قد اثبت ان معظم النتائج ذات الغايات المحددة ناجم بالذات عن البحوث التي تبدو ظاهرية وكأنها من دون غاية ـ أي العلم لمجرد العلم ـ ولكنها تؤدي إلى نتائج لم تكن مستهدفة في الاساس.

انني اذكر نقاشا سابقا في مجلس التعليم العالي دار حول اقتراح تقدم به احد اعضائه بتخطيط الجامعات وفقا لحاجات الاقتصاد والامن فقط. وأذكر السؤال البارع الذي طرحه البروفيسور غيرشام شالوم: ما هو عدد دارسي القبّلاه [التصوف عند

اليهود] الذين سيحتاج اليهم الاقتصاد الاسرائيلي؟ من الجائز. . . ان الاستاذ المحترم قد اخطأ. ان ادارة الاقتصاد منذ الانقلاب [المقصود الانقلاب في السياسة الاقتصادية في عهد حكومة الليكود] هي امر مهم جدا، ولا يستطيع سبر أغواره سوى العالمين بالغيب. لكن، لا يجوز تجاهل حقيقة ان الفصل بين مجالات التخصص «العملية» و«غير العملية» غير مقبول من اية ناحية فكرية وحضارية.

. . . .

صحيح ان المشروع الصهيوني والاسرائيلي هو بحد ذاته انتصار باهر للنهج الارتجالي غير المحترف. فكل امر زعم الخبراء المتعلمون انه غير ممكن التحقيق قد تحقق. وكل اسرائيلي يبتهج في قرارة نفسه بهزيمة كل خبير ضليع قتلت الحقيقة الساطعة نظريته البراقة، وبهزيمة الخبراء الذين قالوا ان البلد غير قادر على استيعاب مهاجريه؟. . . . وبهزيمة الخبراء الذين زعموا ان دولة صغيرة كاسرائيل لن تكون قادرة على انتاج طائرات نفاثة ومنتوجات الكترونية معقدة وبلوغ مستوى بحثي. . . . في العلوم المعقدة والمتطورة. . . بورك عصر الاحتراف والاستنباط الذاتي ولكن هذا العصر قد ولى الى غير رجعة. فمنذ الآن وصاعدا، لم تعد هناك مهمة قيمة في الصناعة والزراعة والتربية والادارة والتخطيط الاجتماعي يمكن تحقيقها من دون قدر كبير من الفكر المنهجي والمنظم.

ومع انني تماديت في وصف الضائقة المالية للتعليم العالي، فانني ادرك مواطن الخلل الكثيرة التي تحتاج الى اصلاح قبل فوات الاوان. وما قد حدث لا يمكن اصلاحه: . . . . [ولكن] ألم يحن الوقت لفصل هذه الشبكة الكبرى عن البنية التعليمية الضخمة لتحظى تلك الشبكة باهتمام مستقل وذاتي كهيئة مستقلة، من دون ان تضطر الى خوض المنافسة المصطنعة مع المطاليب الضاغطة للتعليم الابتدائي وتثقيف من يحتاجون الى رعاية خاصة؟ والسؤال هو ليس ما يستحقه التعليم العالي من نصيب من ميزانية وزارة التربية والمعارف! السؤال هو: ما الذي يستحقه التعليم العالي من نصيب من مجموع حاجات دولة اسرائيل ومواردها؟ ان نسبة الموارد التي تخصصها اسرائيل لهذه الحاجات لا تضعها في قائمة الدول المتقدمة جدا.

. . . .

اورا نمير (المعراخ): . . . . اعضاء الكنيست، قمت مؤخرا بزيارة ثلاث مؤسسات للتعليم العالي، هي: التخنيون وجامعة تل ابيب ومعهد وايزمن للعلوم. تأثرت وانفعلت من الانجازات الهائلة ومن الطاقة الكبيرة الكامنة فيها والتي، بحسب تقديري، غير مستغلة وغير منخرطة بما فيه الكفاية في مشكلاتنا الاجتماعية والتربوية. ولا يعقل ان تكون هذه الطاقات، باستثناء تأديتها مهمات صغيرة تستحق التقدير، منقطعة عن المجتمع الاسرائيلي المثقل [بالمشكلات]. . . . ولا اذيع سرا، سيدي الرئيس، ان عدد الطلبة في مؤسسات التعليم العالي لم يزدد منذ سنة ١٩٧٥. ان مئات الآلاف من الامتار من المباني لم تؤد الى زيادة عدد الطلبة، والاخطر من ذلك انها لم تؤد ايضا ــ بحسب آراء الخبراء ــ الى رفع مستوى التعليم. . . . وفي رأي بعض المسؤولين عن مؤسسات التعليم العالي، انه اذا لم تزدد الهجرة من البلاد الميسورة ــ هذا الامل الذي يبدو طوباويا في الوضع القائم ــ فلن يرتفع مستوى التعليم في المدارس، وسيتقلص بالتالي مستودع الطلبة في مؤسسات التعليم العالي.

ما هو الاستنتاج الذي يترتب على ذلك؟ لماذا لم تنزل خيرة قوى العلم والتحليل والفكر، والموجود معظمها في مؤسسات التعليم العالي، الى الميدان والى مراكز القرار والى صانعي سياسة التعليم والى واضعي مناهج التعليم، كي تعد جيلا فتيا على مستوى تعليمي ارفع وحافز قِيَمي وصهيوني اقوى؟

ان مؤسسات التعليم العالي لا تستطيع ان تبقى مجرد متفرجة على الجمهور المتزايد للتلاميذ الذين هم بحاجة الى رعاية، ولا على جرائم الاحداث التي اصبحت معيارا لحياة مألوفة، ولا على المدارس التي لا تستطيع التصدي لمعالجة جمهور تلاميذها، ولا على المجتمع الذي يفتقر الى المعايير القيمية والنوعية. ان نسبة ٤٢٪ من التلاميذ في شبكة التعليم الابتدائي هي بحاجة الى رعاية خاصة، ونسبة ترك التلاميذ للمدارس الخارجية والداخلية نسبة مثيرة للقلق. . . . هذه هي صورة المجتمع الاسرائيلي التي تقوض التقدير الذي مؤداه اننا سنتصدى لجيراننا بشعار «نوعية في مقابل الكمية». . . .

موشيه شامير (الليكود): . . . . لقد طرح علينا اليوم تقرير مالي لوزارة المالية للعام المالي الذي ينتهي في ٣١ آذار (مارس) ١٩٧٨. ونستدل منه . . . . ان حكومة اسرائيل انفقت في ذلك العام على التعليم العالي مليارا و٧٧٢ مليونا و٧٣٠ ألف ليرة. علاوة على ذلك، كانت هناك استثمارات في المباني والتنمية بلغ حجمها ١٧٠ مليونا و ٥١٩ ألفا و٧٤٠ ليرة. وهذا مبلغ يقارب ملياري ليرة. وأود ان اعرب عن احساسي الواضح . . . . انه كان في الامكان، بتلك المبالغ وفي مناخ آخر، انجاز اكثر من

ذلك، وتحقيق المزيد، والتوصل الى انجازات اهم.

....

وبالنسبة الى هذا الموضوع الاخير بودي الاشارة الى احدى الشكاوى الاخيرة التي تسمع من داخل العالم الاكاديمي بالذات، من مؤسسات اكاديمية بحثية صرف مثل معهد وايزمن. ففي اسرائيل انجازات علمية، وتطور في مختبراتها اساليب تكنولوجية حديثة، ويحقق باحثونا ابتكارات وتجديدات مهمة وشيقة، لكن اسرائيل غير قادرة دائما على استغلالها. وفي احيان متقاربة، فان الصناعات الاميركية والاوروبية هي التي تستغل انجازاتنا العلمية بدلا من ان نستغلها نحن وننفذها. وبالتالي... نحن نمتلك نوعية فكرية لكنها منقطعة عن الواقع الى حد بعيد. ليس عندنا جهاز حقيقي يستوعبها، ونفتقر الى سياسة اقتصادية قادرة على تحقيق افكار واتجاهات. وليس عندنا مجتمع منتج، عامل حقا، يدرك بصورة شاملة مغزى التحديات الكبرى التي نواجهها.

جدعون هاوزنر (حزب الاحرار المستقلين): .... الجدير بالذكر، سيدي الرئيس، ان لجنة التخطيط والميزانية التي ألفت من المسؤولين عن الجامعات، اصدرت خمس توصيات اقرتها الحكومة قبل بضع سنوات. إلا ان ثلاثا من هذه التوصيات لم تنفذ. والتوصيات التي لم تنفذ هي بحسب ما اعرف: «أ ــ ينبغي ان تكون الجامعات في اسرائيل مفتوحة امام كل طالب من البلد والخارج تؤهله كفاءاته للدراسة فيها؛ ج ــ على الجامعات ان تستقدم علماء شبانا متفوقين من بين المهاجرين الجدد والاسرائيليين العائدين من الخارج وتستوعبهم؛ هـ ــ على الجامعات ان توفق بين نشاطاتها والامكانات المتوفرة لديها من خلال المحافظة على مستواها وضمان تقدمها.»

يحز في نفسي القول، كخريج جامعة اسرائيلية، انه لم تنفذ ثلاث من هذه التوصيات الخمس على قدر ما اعرف. فالجامعات لا تستوعب كل طالب من البلد والخارج تؤهله كفاءاته للدراسة فيها. والعدد الشامل للطلبة يزيد على ٥٠,٠٠٠ طالب، وهو لا يزال أقل من معدل ٢٪ من مجموع السكان. وهذه النسبة هي اقل من المستوى المألوف في الدول المتطورة. ان الجامعة لم تستقدم علماء من الشبان المتفوقين ولم تستوعبهم....

ان الجامعات لم توفق بين نشاطاتها والامكانات المتوفرة لديها. ونظرا الى اننا قطعنا من ميزانياتها فقد التجأت الى الشعب اليهودي طالبة المساعدة.

....

لا يجوز لنا ان ننسى ان للجامعات عندنا دورا مرموقا في استيعاب العلماء. ومن بين المهاجرين من الاتحاد السوفياتي والدول الحرة، علماء يفدون الينا. ويجب ان تعيل مؤسسات التعليم العالي نفسها في اطار تلبية حاجات الدولة والمجتمع.

طرح في الماضي رجال الجامعة العبرية شعار: النزول من الجبل الى السهل. ومن المؤسف ان هذا الشعار قد نسي، ولكنه لا يزال صحيحا اليوم كما كان في ذلك الحين.

مردخاي الغرابلي (الحركة الديمقراطية): .... انني اتفق مع عضو الكنيست آبا ايبن حول التحليل الجوهري للمشكلة. ان دولتنا قليلة السكان وشحيحة الموارد الطبيعية، ولهذا يتحتم علينا التفوق في النوعية والفكر. ونظرا الى اننا قلة في مواجهة كثرة، فان علينا مواصلة تطوير الطاقة البشرية واستغلالها حتى بعد ان يحل السلام في منطقتنا. وللجامعات دور مرموق في تنفيذ هذه المهمة التي تنطوي على تحد. وغايتها نشر الثقافة والمعرفة والتعليم والتربية، وتطوير البحث الاساسي والتطبيقي، ومساعدة الصناعة والزراعة على حل مشكلاتها التكنولوجية. وقد اكتسبت مؤسسات التعليم العالي في اسرائيل شهرة جيدة في مجالات البحث النظري والتطبيقي، ومن واجبنا مواصلة التفوق في هذه المجالات.

....

ان المسألة الرئيسية التي ينبغي التصدي لها، هي كيف نحول دون فقدان الطاقة البشرية الفتية، وكيف نرعاها ونوفر لها اماكن للتعليم والبحث في المؤسسات، ونمنع النزوح [عن البلد]، ونشجع هجرة الطلبة الذين هم جيل اسرائيل للمستقبل في مجال البحث والتعليم. هذه هي المشكلة الاساسية التي ينبغي لكل جامعة التفكير فيها. ما الذي له الافضلية: الحجم أم العمق؟... اعتقد ان الجواب عن ذلك واضح وقاطع: عليها ان تفضل العمق وان تفضل النوعية، وتقلل ــ قدر الامكان ــ من منافسة الجامعات الاخرى على الحجم.

....

تفحصت عدد الطلبة في مؤسسات التعليم العالي. ففي رأيي، ان هناك توقعات مكدرة في مقابل النمو السريع خلال

اسرائيل. وبكلمات اخرى، هناك جمود في عدد الطلبة، ونحن ندرك ان هذا امر خطر جدا. كما ان التوقعات بالنسبة الى المستقبل لا تشير الى تغييرات في هذا المجال، إلا اذا حدثت هجرة كبيرة. كما ان تحليل التوقعات للمستقبل يشير الى عدم ازدياد عدد الطلبة من بين سكان اسرائيل الحاليين.

ان السبب الاساسي لهذه المسألة هو مشكلة الجمود في عدد الحاصلين على شهادة البغروت (الثانوية العامة)، وفي عدد طلبة التعليم النظري او المهني العالي. والسبب الرئيسي لذلك. . . . يعود الى مشكلة التلميذ الذي هو بحاجة الى رعاية، وهي مشكلة اسرائيل الثانية [الطوائف الشرقية] التي لا تشترك بعد في التعليم العالي والتعليم النظري الثانوي بنسب كبيرة. وهذه مشكلة خطرة جدا. . . .

. . . .

حايكا غروسمان (المعراخ): . . . . تظهر معطيات مجلس التعليم العالي اننا نحتل المكان الثالث في العالم، بعد الولايات المتحدة وكندا، في عدد طلبة الجامعات بالمقارنة مع حجم السكان: ٧١٥ طالبا لكل ١٠,٠٠٠ نسمة. لكن يحز في نفسي ان اقول اننا متخلفون عن البلاد الراقية في توفير تشكيلة واسعة من التعليم ما فوق الثانوي ضمن اطار الكليات. . . .

. . . . ان الثغرة الاجتماعية آخذة في الازدياد. اننا لا نريد ان نكون دولة متخلفة من الناحية العلمية ودولة عاجزة ومنطوية على نفسها. اننا ندرك ان كل جمود هو تراجع.

. . . . سادتي، انني اخجل وأشعر بالعار عندما اعرف ان الاغلبية الحاسمة للطلبة الذين يشتركون في حملة تقديم المساعدة المباشرة والفردية من اجل تعليم الاطفال الذين هم بحاجة الى رعاية، هي من ابناء الطوائف الشرقية. فهم يشكلون فقط ١٥٪ من مجموع الطلبة البالغ ٥٥,٠٠٠ طالب. كيف حدث انهم يشكلون الاكثرية في هذه الحملة؟ انني اعرف ان الطالب الاسرائيلي مثقل حتى الانهاك. فهو يصل الى الجامعة بعد الخدمة العسكرية في سن تتطلب من الشاب الخروج من كنف والديه. وهو مضطر غالبا الى اعالة نفسه، ودفع رسوم التعليم وايجار المنزل، وكلها غالية وغير معقولة ـ وهذا ما يجب تغييره لجهة خدمة الاحتياط.

لقد حان الوقت حقا لجعل التعليم العالي في متناول يد كل من يرغب فيه. بيد اننا لسنا مستعدين، بعد كل ذلك، للتخلي عن خدمات الطالب للمجتمع، وخصوصا من اجل تقليص الثغرات في التعليم. اننا غير مستعدين للتخلي عن انخراطه في الجهد القومي، في مجال البناء والامن والطريق الى السلام، ولا عن مساهمته في ذلك الجهد.

. . . .

امنون روبنشتاين (حركة التغيير والمبادرة): . . . . ان الجامعة الاسرائيلية جامعة مزدوجة. فهي جامعة جماهيرية مفتوحة امام آلاف الطلبة الذين يكتفون بشهادة .B.A، وهي بمثابة شهادة بغروت [عادية] بالاضافة الى شهادة بغروت من نوع اعلى. وهم لا يفكرون في التعليم الاكاديمي بالمعنى التقليدي لهذه الكلمة، كأسرة من الباحثين وكتعبير عن امر علمي. . . . فهذه ليست جامعة بالمفهوم المألوف. انها مدرسة ما فوق الثانوية، غايتها منح المزيد من شهادات الثانوية العامة، ولا بد من التوفيق بين مستواها وبين تشكيلة الطلبة التي تتدفق عليها. وتتضمن هذه الاسرة الواسعة جدا من الطلبة، ايضا، نواة متمسكة بالمفهوم الاصلي لعبارة جامعة، والتي معناها اسرة البحث الفريد في نوعه. . . .

ماذا فعلنا؟ وسّعنا مفهوم الجامعة، بما في ذلك مفهوم الحرية الاكاديمية، بما في ذلك ايضا الشروط الخاصة للاستاذ الزميل في الاسرة الاكاديمية. . . . لم نميز تمييزا صحيحا بين طلبة البحث الحقيقيين ومؤسسة البحوث الحقيقية من جهة، وبين تلك الشبكة التعليمية ما فوق التعليم الثانوي العام من جهة اخرى. ولو مارسنا هذا التمييز لتجنبنا تلك الظواهر السلبية التي اشار اليها بعض اعضاء الكنيست. . . . وربما كان هناك مجال لطرح السؤال التالي: هل من الجدير ان تقدم الدولة اعانات كبيرة جدا الى شبكة التعليم الجماهيرية هذه؟ هل ينبغي للدولة، مثلا، ان تدعم على نطاق واسع التعليم على مستوى البكالوريوس في مهمات تدريسية عامة؟ هل هذا يشكل مصلحة اجتماعية تربوية لدولة اسرائيل؟ . . . .

ان الجامعة الاسرائيلية هي جامعة فريدة في نوعها، من ناحية تركيبها وميثاقها. انها في الحقيقة مؤسسة خاصة لا مؤسسة عامة. وملكيتها هي في يد مجلس امناء، وهي غير تابعة للدولة. ومن جهة اخرى، فان الدولة هي التي تمول النفقات الاساسية لتلك الجامعة، لدرجة ان الدولة هي التي تعين رسوم التعليم التي انخفضت بصورة حقيقية سنـة بعـد اخرى لان الطلبة يشكلون هيئة قادرة على التأثير سياسيا في قرارات سياسية. وفي الواقع، نشأ وضع تمول الدولة، بنتيجته، نفقات الجامعة وهي التي توفر لها الاموال، في حين ان الجامعة تواصل، في اغلب الاحيان لا في كلهـا، التصرف كأنها مؤسسة خاصة.

الستينات وبداية السبعينات. اننا نواجه اليوم جمودا يكاد يكون مطلقا. ففي الماضي، كان عدد الطلبة يرتفع بنسبة ١٠٪ وحتى ١٥٪ في كل سنة. أما في السنوات الاخيرة، فهناك استقرار او ارتفاع ضئيل جدا، حتى اقل كثيرا من الزيادة في عدد سكان

.... اظن انه لا يجوز في هذا الصدد توسيع حرية الجامعات، حريتها المطلقة في تخصيص مواردها، وادراج هذا التوسيع تحت عبارة «الحرية الاكاديمية». فهذا ليست له علاقة بالحرية الاكاديمية. فـ«الحرية الاكاديمية» معناها حرية الاستاذ الباحث وعدم تقيده بما يملى عليه من نماذج بحثية او علمية. لكن متى كان معنى الحرية الاكاديمية التزام الدولة بتقديم ملايين الليرات من دون ان يكون لها الحق في القول: اننا نريد ان تأخذوا في الحسبان، من بين اعتباراتكم، حاجة الدولة ايضا الى مهندسين او باحثين؟....

....

توفيق طوبي (الجبهة الديمقراطية للسلام والمساواة): .... ان المطالبة بتعليم عال واسع امنية تقدمية وانسانية. لكن تعليلها بذرائع، كما فعل عضو الكنيست آبا ايبن ـ الحاجة الى المحافظة على مجتمع في حصار، او ضمان بقاء «القلة امام الكثرة»، او «النوعية اليهودية في مقابل الكمية العربية»، او «الفكر في مقابل المادة»، الى غير ذلك من التعليلات ـ فهذا في رأيي كلام عنصري قائم على تخليد الخصام والعلاقات العدائية بين اسرائيل وجاراتها العربيات. فهذا كلام «الشعب المختار» ولهجته التي تتناقض مع النظرة الانسانية الشاملة.... وليس هناك اي تماثل بين موقفي هذا وموقف عضو الكنيست موشيه شمير الذي يطالب ـ الى جانب القوة الفكرية ـ بقوة مادية وعسكرية. وهذا الموقف اخطر من نظرة عضو الكنيست آبا ايبن.

.... ان معنى الخفض الكبير في ميزانيات التعليم العالي، هذه السنة، انها ستخفض الميزانيات اكثر فأكثر. ومعنى الزيادة المستمرة والمنهجية في رسوم التعليم بمؤسسات التعليم العالي، هو المراوحة في المكان في كل ما يتعلق بعدد الطلبة الذين يلتحقون بمؤسسات التعليم العالي في اسرائيل، لان هذا الرقم لم يتجاوز ٥٤,٠٠٠ ـ ٥٥,٠٠٠ طالب منذ بضع سنوات.

لقد اصبح التعليم العالي مسألة كماليات، اذ ارتفعت رسومه هذه السنة بنسبة ٥٠٪ ووصلت الى اكثر من ٨٠٠٠ ليرة. ويبشروننا انها ستصل في السنة القادمة الى ١٤,٠٠٠ ليرة. ولذلك، فان التعليم يسير في اتجاه اقتصاره على ابناء الاغنياء، وتقليص الفرص امام ابناء الفقراء، ابناء الطوائف الشرقية وأبناء السكان العرب الذين سيواجهون المزيد من المصاعب في تحصيل التعليم العالي. بالاضافة الى رسوم التعليم الآخذة في الارتفاع، فانه تزداد ايضا نفقات المعيشة والسكن. اعضاء الكنيست، لا بد من انتهاج سياسة اخرى ازاء التعليم، سياسة زيادة المخصصات للتعليم والصحة والاعانات الاجتماعية وغيرها.

.... منذ بضع سنوات وعدد الطلبة العرب الذين يدرسون في اسرائيل لم يتجاوز ٢٠٠٠ طالب، في حين ان نسبة التلامذة العرب في شبكة التعليم الابتدائي في اسرائيل تصل الى ٢٢٪ من مجموع التلاميذ. اما نسبة الطلبة العرب [الجامعيين] من مجموع الطلبة في اسرائيل، فلا تتجاوز ٣,٧٪ هذه السنة. واذا كانت نسبة الطلبة الجامعيين اليهود في اسرائيل في العام ١٩٧٨/١٩٧٧ من مجموع التلاميذ في التعليم الابتدائي هي ١٢,٦٪، فان هذه النسبة بين السكان العرب هي ١,٧٪. وهذا تعبير صارخ عن سياسة التمييز القومي القائم في اسرائيل ازاء السكان العرب.

والمصاعب الكبرى والكثيرة التي تواجه التلاميذ لقبولهم في الجامعات معروفة. ان المستوى المنخفض للتعليم في المدارس الابتدائية والثانوية، يزيد في الذرائع التي تطرح لتبرير العقبات الادارية القائمة والمصاعب المادية. هناك تمييز في الحصول على المنح والمساعدات. ومعروفة هي ظروف السكن القاسية والقدرة على العيش خلال الدراسة. ومن المعروف ايضا ان الطلبة العرب مضطرون، مثلا، الى دفع رسوم اضافية لدراسة اللغة العبرية، وهذه الرسوم هي اعلى من رسوم الجامعة. اننا نطالب باعفائهم من هذا العبء.

ومعروفة هي ايضا المصاعب الخاصة التي يواجهها الطلبة العرب في تأمين السكن ودفع اجر السكن ايضا. فاذا ما أرادوا استئجار غرفة، فانهم يواجَهون بالرفض بسبب المواقف القومية المتطرفة القائمة.

....

تمار اتسل (المعراخ): .... تتميز دولة اسرائيل بثلاثة مجالات: العسكري، والعلمي، والزراعي. ودولة اسرائيل مدينة في مجالين منها: العسكري والزراعي، لمساهمة علمائها. وربما ان مؤسساتنا العلمية تركز اكثر من اللازم على النشر الذي يعتبر مقياسا للكفاءات العلمية.... [لكنها] تفتقر الى ميزانيات لتغطية نشاطاتها. واليوم وصلنا الى وضع خطر جدا: لا توجد أموال إلا للرواتب فقط، وذلك للسلك الاكاديمي المثبت فقط. وعندما يجرى اي تخفيض، فان الضحية الاولى هي العالم الصغير غير المثبت بعد ١٥ عاما من عمله في اطار التعليم منذ انتهاء الخدمة العسكرية، وفي الامكان طرده من عمله بحجة انه غير ملائم.

ان المؤسسات العلمية، حرصا منها على المحافظة على نشاطاتها، مضطرة الى استجداء الهبات. وفي بعض الاحيان، تعتمد برنامجا بحثيا لا يكون على رأس سلم اولويات المجتمع الاسرائيلي. ولهذا عيوب اخرى تتمثل في التشتت وانعدام الاستمرار.

. . . .

اليكيم بديان (الليكود): . . . . يواجه التعليم العالي بصورة عامة، والبحث العلمي بصورة خاصة، ازمة خطرة في بلدنا بسبب الافتقار الى الوعي لهذا الموضوع، سواء لدى الجمهور عامة او لدى اوساط قيادة الدولة خاصة. والافتقار الى هذا الوعي، وليس فقط القيود المالية، هو الذي ادى الى تقليص الموارد المخصصة لهذه الحاجات. فبعد ثلاثين عاما على قيام الدولة، لا نزال نشهد عبادة العمل الفعلي بصيغة منقحة، كمثل الانتقال الحاد من المهن الاكاديمية الى الاعمال اليدوية في حياة السكان اليهود في فلسطين في عهد الانتداب البريطاني، حيث يكون التركيز هذه المرة على المهن العملية، وليس دائما على الاعمال اليدوية، وانما ايضا على وظائف الياقات البيض ولكن ليست هذه هي التي تتطلب تعليما عاليا.

كما نشهد قدرا كبيرا جدا من الاستخفاف بفائدة التعليم العالي والبحث العلمي، حتى في اوساط القيادة. وهذا لا ينحصر في دولة اسرائيل فقط. . . . ان الاستخفاف بالتعليم العالي والبحث العلمي في البلد يؤدي الى تقليص جذري في نشاطات المجلس القومي للبحوث والتنمية، والى اغلاق اقسام ودوائر في الجامعة، والى انعدام امكان استيعاب العلماء. . . . والى مستوى وسطي عام يتجلى، اولا وقبل كل شيء، بتوجيه الشبان الموهوبين الى العلوم العملية بدلا من العلوم العليا والبحوث. وبالتالي، فان الدولة ستعاني من ضرر جسيم في المدى البعيد.

. . . .

دانييل روزوليو (المعراخ): . . . . يراودني طوال الوقت في هذا الصدد بعض الاحصاءات التي ينبغي، بحسب رأيي، الاسترشاد بها خلال هذا النوع من النقاش. وثمة احصاء استمعت اليه من وزير التربية والمعارف عندما قدم ميزانيته السنة الماضية، وأخشى انه لا يختلف هذه السنة كثيرا. . . . وهو ان ٤٣٪ من مجموع تلامذة المدارس الابتدائية في البلد هم بحاجة الى رعاية خاصة.

وهناك احصاء آخر من الكتاب السنوي الاحصائي الاسرائيلي، وهو ان ١٩,٤٪ من اصحاب الشهادات ما فوق الثانوية، في سنة ١٩٧٤، هم من المتحدرين من دول آسيوية وافريقية. وهم يشكلون ١٩٪ من فئة من السكان تزيد نسبتها على ٥٠٪ من مجموع سكان اسرائيل. وفي العام ١٩٧٤/١٩٧٥، كان يدرس في المؤسسات الاكاديمية ٢٧,٦١٦ طالبا من مواليد اسرائيل، وأعتبرهم الطاقة الواردة في الحسبان الآن في البلد. فعدد الآباء الذين يتحدرون من دول آسيوية وأفريقية يبلغ ٣١٤٤، بينما يبلغ عدد الآباء الذين يعود اصلهم الى دول اوروبا وأميركا ٢١,١٣٣. سادتي، عندما ننظر الى تركيب السكان وتوزيعهم، ندرك ان معنى هذه الاحصاءات هو ان مناطق كاملة في البلد موجودة، باللغة العلمية. . . . في وضع من التدني الصارخ بالنسبة الى اصحاب المؤهلات الاكاديمية المعترف بها والى الطلاب.

انني اقوّم التعليم العالي من ناحيتين: الناحيةالاولى المتعلقة برفع المستوى الثقافي للسكان الاسرائيليين؛ والناحية الثقافية. . . . دور التعليم العالي في تشكيل الانتاج العلمي الذي يمنحنا الزراعة والصناعة ويعطينا الفكر. . . . وبالتعاون بين الشعب والسكان المنتجين ورجال العلم نشأ هذا الانجاز الكبير الذي هو خاصيتنا. ولذا اقدره اكثر.

. . . .

يتسحاق يتسحاقي (الليكود):(١٢) . . . . اعضاء الكنيست، ان ٤٠٪ من مجموع اليهود ينهون كل سنة الصف الثاني عشر. ويحصل ٢٤٪ منهم على شهادات البغروت [الثانوية العامة]. وينهي الصف الثاني عشر في كل سنة من غير اليهود نحو ٢٥٪، و ٨٪ فقط يحصلون على شهادات البغروت. ويتضح من هذه الارقام ان حجم السكان الذين لم يتوصلوا الى انهاء دراستهم ما فوق الابتدائية، والتي هي شرط ضروري ـــ لكن غير كاف ـــ للالتحاق بركب التعليم العالي، هو كبير جدا.

. . . .

لقد اقيمت الجامعة الحرة بعد ان أُلّف مجلس التعليم العالي، في ايار (مايو) ١٩٧٠، لجنة برئاسة البروفيسور شنيئور ليفسون. وكانت مهمة اللجنة البحث في الجوانب المختلفة للتعليم ما فوق الثانوي في اسرائيل، باستثناء التعليم الجامعي. وأوصت اللجنة باقامة جامعة حرة كي تلبي اساسا حاجات جمهور المعلمين في البلد، والذي يفتقر قسم كبير منه الى درجات

(١٢) «ديفري هكنيست» (محاضر الكنيست)، مجلد ١٨، ٢٦ ـــ ٢٨ شباط (فبراير) ١٩٧٩، ص ١٦٤٥ ـــ ١٦٥٣.

جامعية، ومن اجل توفير فرصة اخرى للاشخاص الذين لم تتح لهم ظروفهم الاجتماعية وغيرها، الانخراط في الدراسة الجامعية في السن المطلوبة.

. . . .

يدرس اليوم [بواسطة الجامعة الحرة] نحو ٨٠٠٠ طالب بميزانية سنوية مقدارها ٨٠ مليون ليرة. وهذا جمهور واسع ومتنوع من اشخاص لم يتوصلوا، لاسباب مختلفة، الى دراسة ما فوق الثانوية، وحصلوا عليها بصورة جزئية. ومعدل سن الطالب هو ٣٢ عاما. وأماكن سكنهم موزعة في جميع انحاء البلد. . . .

ان موضوعات الدراسة [في الجامعة الحرة] هي: الرياضيات، والعلوم الطبيعية والحياتية، والآداب، والعلوم الاجتماعية. وتعطى الدورات الدراسية على ثلاثة مستويات: أ، ب، ج. ويمكن منح الطالب درجة جامعية عندما ينجح في امتحان بعد حضوره ١٨ دورة. . . . ويساهم رجال العلم في تقديم المشورة لاعداد الدورات. وتعتمد الدراسة على مادة مكتوبة تضم بصورة عامة نحو ٥٠٠ ــ ٦٠٠ صفحة.

لقد انشىء في جميع انحاء البلد ٣٠ مركزا تعليميا في الكليات، وفي معاهد تخريج المعلمين والمدارس. ويؤم التلاميذ هذه المراكز مرة في الاسبوع، ويلتقون مع مستشار. وتحتوي المراكز التعليمية على كتب مساعدة، وأفلام تلفزيونية واذاعية وغيرها. وتتطلب هذه الشبكة جهدا تعليميا وتنظيميا كبيرا.

تشير النتيجة الى ان هناك احتمالا طيبا في ان تتيح الجامعة الحرة لقطاعات واسعة من السكان، الفرصة للدراسة الجامعية. والمشكلة هي كيف يمكن توسيع دائرة الطلبة الى اقصى حد ممكن. وآمل ان يشجع المسؤولون عن التعليم في البلد هذا المشروع المهم والحيوي.

. . . .

الياهو مويال (المعراخ): ثمة حقيقة قاسية علينا ان نتذكرها، وهي ان جيراننا لم يسلموا بعد بوجودنا في المنطقة. لقد عدنا الى بلدنا رغما عن إرادتهم. ولن يحترموننا ويقبلون بنا كجزء من المنطقة عندما يعترفون بحقوقنا، وانما عندما يعترفون بنوعيتنا ويدركون ان في قدرتنا المساهمة في تقدم المنطقة وتطويرها وازدهارها. ونوعيتنا ليست مضمونة الى الابد إلا اذا رعيناها في كل يوم. . . .

. . . .

بالنسبة الى التعليم. صحيح ان هناك مدارس جامعية للتعليم، يتخرج منها كل سنة ١٠٠٠ معلم يحملون شهادة تدريس جامعية، في حين ان الجامعات تخرج في كل سنة نحو ٩٠٠٠ خريج بدرجة .V.B.A. أما الـ ٨٠٠٠ خريج الباقون فيستوعبون في سوق العمل، وفي الغالب في مهن لا تتطلب ثقافة جامعية. ويبين توزع هؤلاء الخريجين الـ ٨٠٠٠ ان ٥٠٠٠ منهم على الاقل أنهوا دراستهم الجامعية في موضوعات لها علاقة بالتدريس، لماذا لا يوجهون الى التدريس؟ فهناك نقص في المدرسين بلغ هذه السنة، مع بداية العام الدراسي، ١٥٠٠ مدرس. ولا نذيع سرا اذا قلنا ان جزءا كبيرا من المدرسين في شبكة التعليم غير معتَمَد. . . .

. . . .

انني لا اقبل قول الذين يزعمون ان مؤسسات التعليم العالي لا تطور البلد. . . . ان سياسة تطوير البلد وتوطين النقب والجليل تتطلب اعطاء المؤسسات الاكاديمية الموجودة في النقب الاولوية، وذلك بحكم موقعها الجغرافي وتركيبها الديموغرافي. ومما لا شك فيه ان احدى الوسائل لتطوير تلك المناطق، هي رفع المستوى الثقافي فيها وتنويع سكانها. وعن طريق فتح الجامعات ومعاهد البحوث مثل: معهد بحوث الصحراء ومعهد بحوث النقب، ازداد اعضاء السلك الاكاديمي والعلمي والطلبة، وتكونت هناك طاقة علمية ــ ثقافية تستقطب المزيد من السكان.

وثمة ناحية اخرى: في اعقاب الانتشار الجديد للجيش الاسرائيلي في النقب سيزداد عدد السكان هناك، وثمة خوف من الا تكون جامعة بن ــ غوريون متأهبة لاداء المهمة التي يجب ان تضطلع بها في اعقاب الاندفاعة الجديدة. . . .

. . . .

اساف ياغوري (ياعد): . . . . كان من المفروض ان تجذب دولة اسرائيل المواهب اليهودية من جميع انحاء العالم، لكن الامر ليس كذلك. فبدلا من ان نكون دولة ذات مكانة خاصة وقيمة خاصة في المجال الفكري، الى جانب زراعة خاصة بها وجيش خاص بها، فاننا اصطدمنا بحقيقة مقلقة وهي ان جزءا كبيرا من المواهب الممتازة التي حصلت على تعليمها الابتدائي والثانوي

وتخرجت من الجيش الاسرائيلي، يغادر البلد باحثا عن مهن علمية وتحديات بحث وتطوير في بلاد العالم الواسعة. وبدلا من البحث عن وسيلة نستقطب بها المواهب الفتية والناضجة من النبوغ اليهودي في كل الاجيال، فاننا نشهد ظاهرة ان يهودا اسرائيليين يفضلون الانخراط في مشاريع وهيئات اجنبية، ويعقدون اتفاقات خاصة. وهكذا نرى ان جزءا كبيرا من هذه الشحنة القيمة ــ والتي ربما هي اغلى ما عندنا ــ يختفي ويهدر وينصهر في مختلف انحاء العالم من دون ان يترك له اثرا في بلدنا.

....

ملخص النقاش

[وبعد انتهاء النقاش اقر الكنيست ملخصا للنقاش تقدمت به كتل الليكود والمعراخ والجبهة الدينية القومية هذا نصه:]

أ ــ يشير الكنيست الى الاهمية الكبرى لتطوير شبكة التعليم العالي والبحث العلمي، والى أهمية ضمان التحاق الباحثين الاحداث بمشاريع البحوث الاساسية والتطبيقية من اجل توفير حاجات اسرائيل الخاصة بتطوير قوتها واقتصادها ومجتمعها.

ب ــ يشير الكنيست الى ضرورة توفير التعليم مافوق الثانوي لعدد متزايد من الشبان. فانشاء الكليات وتوسيع الجامعة الحرة التي يساهم نشاطها المبارك في نشر الثقافة ما فوق الثانوية بين الجمهور الواسع، يلبيان هذه الضرورة، ولذا ينبغي تشجيع ذلك.

ج ــ يناشد الكنيست مؤسسات التعليم العالي زيادة مساهمتها في تطوير التعليم بواسطة إعداد مدرسين، وتطوير المناهج ما قبل الاكاديمية التي تساعد التلاميذ المحتاجين الى رعاية خاصة على الانخراط فيها.

د ــ يشير الكنيست بقلق الى المصاعب التي واجهتها شبكة التعليم العالي في اثر التخفيضات الحقيقية التي اجريت خلال السنوات الاخيرة في ميزانيات التعليم العالي.

هـ ــ يناشد الكنيست الحكومة إعداد ميزانيتها على اسس تسمح بتطوير شبكة التعليم العالي وتوسيعها بصورة مراقبة.

و ــ يدعو الكنيست الى جمع موارد تساعد التلاميذ، اصحاب الامكانات المحدودة، على الوصول الى التعليم العالي.

ز ــ يدعو الكنيست ادارات الجامعات ومجلس التعليم العالي الى العمل لاستغلال اقصى قدر ممكن من الموارد المخصصة للتعليم العالي من خلال تعزيز التنسيق بينها وتحديد اولويات معقولة بالنسبة الى انشاء اقسام جديدة.

ح ــ يناشد الكنيست المنظمات خارج البلد، التي تساند تطوير مؤسسات التعليم العالي، زيادة الوسائل التي تضعها في تصرف هذه المؤسسات، من خلال الايمان بأن الشعب اليهودي بأسره يتحمل مسؤولية تاريخية ازاء ضمان مستوى عال للانجازات الفكرية والثقافية والعلمية في دولة اسرائيل.

ط ــ يعرب الكنيست عن تقديره لنشاط لجنة التخطيط والميزانية من اجل كبح البناء، ومنع الازدواجية، والحرص على التوازن بين الميزانيات.

القِسمُ الثاني

سياسة البحوث والتنمية

اولا : السياسة الحكومية

البحوث والتنمية[1]
[وزارة الصناعة والتجارة والسياحة]

حدث خلال السنوات الاخيرة انقلاب في حجم المساعدات الحكومية للبحوث والتنمية في المجال الصناعي، فازداد من ٣٠ مليون ليرة اسرائيلية سنة ١٩٧٣ الى نحو ٧٥٠ مليون ليرة سنة ١٩٧٩. وبالتالي، ازداد حجم نشاطات التنمية الصناعية من سنة الى اخرى. ففي سنة ١٩٧٩، بلغ حجم الصادرات المدنية لمنتوجات من ثمرة البحوث والتنمية الذاتية نحو ٧٥٠ مليون دولار، في مقابل نحو ٣٠٠ مليون دولار سنة ١٩٧٦. وتتوزع المساعدات الحكومية وفقا لعدة معايير:

صندوق البحوث

تشترك وزارة الصناعة والتجارة والسياحة في هذا الاطار بنفقات البحوث والتنمية بنسبة تصل الى ٥٠٪ من هذه النفقات. وفي السنة الماضية، قدمت مساعدات الى نحو ٦٠٠ مشروع بلغت قيمتها نحو ٥٣٠ مليون ليرة اسرائيلية. ومعظم المشاريع هو في فروع المعادن والالكترونيات والكيماويات، كما يلاحظ توسع ملموس في النشاط البحثي في فروع اخرى. ويولي الصندوق اهتماما خاصا للمشاريع المصنفة كمشاريع «هادفة». وهذه المشاريع تتمتع بطاقة تصديرية محتملة لا تقل عن ٣ ملايين دولار سنويا. . . .

ومن بين المشاريع التي يدعمها صندوق البحوث: تطوير اجهزة تحكم الكترونية للري والرش؛ تطوير اجهزة تحلية للصناعات الغذائية؛ تطوير اجهزة رادار للمطارات المدنية؛ تطبيق اشعة ليزر ذات القوة الهائلة في الاستعمالات الصناعية؛ تطوير انزيمات للصناعات الغذائية؛ تطوير اجهزة الكترا ــ سوني للفحص الطبي؛ تطوير مقطورات تعليم متنقلة؛ تطوير مبيدات جديدة للحشرات؛ تطوير ادوية جديدة وغيرها.

مشاريع قومية

قبل نحو اربعة أعوام، بدأت الوزارة تشجع عددا من اصحاب المشاريع الكبرى على الاستثمار في برامج بحوث وتنمية لسنوات عدة، تتطلب نفقات كبيرة وامكانات تكنولوجية هائلة. وتهدف هذه البرامج الى تطوير منتوجات مبتكرة ذات طاقة تصديرية محتملة لا تقل عن ١٠ ملايين دولار بالنسبة الى كل برنامج. وقدمت الحكومة مساعدات الى هذه البرامج بنسبة تصل حتى ٨٠٪ من النفقات، وقدم جزءا منها ايضا المصرف الدولي. ويبلغ حجم الانفاق في السنة الماضية (١٩٧٩) على المشاريع القومية ١٨٠ مليون ليرة اسرائيلية تقريبا. ومن بين هذه المشاريع: اقامة جهاز اتصال للمناطق النائية؛ استخراج الادوية من النباتات الطبية؛ تطوير اجهزة ليزر تعمل بالحواسب الالكترونية لمراقبة المطابع؛ انتاج الغليسرول من الطحالب البحرية؛ تطوير اجهزة تصوير بالبعد الثالث للفحص الطبي؛ تطوير جهاز مراقبة يعمل بالحواسب الالكترونية للمستشفيات.

وتجرى بحوث اساسية في مجال استغلال الثروات الطبيعية والعمليات الصناعية المبتكرة، التي تفتح المجال امام الاستغلال الاقتصادي في مرحلة لاحقة. وتحظى هذه المشاريع بتمويل حكومي كامل.

---

(١) «يسرائيل شناتون همشلاه، ٥٧٤٠» (الكتاب السنوي للحكومة الاسرائيلية، ١٩٧٩/ ١٩٨٠)، (القدس: مركز الاعلام، ١٩٨٠)، ص ٢٩٣.

التعاون الدولي

بدأ الصندوق الثنائي الجنسية بين الولايات المتحدة واسرائيل يعمل منذ سنة ١٩٧٩. وتنفذ في اطاره مشاريع بحوث وتنمية صناعية تهم البلدين. ويتوزع البحث في تمويلها بين حكومتي الدولتين. وفي سنة ١٩٧٩، اقرّ ١٦ مشروعا ضمن اطار الصندوق.

وبمبادرة مكتب العالم الرئيسي والغرفة التجارية البريطانية ــ الاسرائيلية، انشئت شركة خاصة لتشجيع الصفقات المشتركة في التكنولوجيات المتطورة بين اسرائيل وأوروبا الغربية.

وثمة شركات ومستثمرون عديدون من دول كثيرة، اوروبية واميركية، توظف استثمارات كبيرة في مشاريع اسرائيلية. فقد وظف حتى الآن نحو ١٠ ملايين دولار، كما ستوظف ١٠ ملايين دولار اخرى خلال الفترة القادمة.

نشاطات المجلس القومي للبحوث والتنمية[٢]

حصر المجلس القومي للبحوث والتنمية جل جهوده، خلال سنة ١٩٧٩، في تنفيذ العمل الجاري، وامتنع ــ على قدر الامكان ــ عن الاطلاع بمبادرات جديدة، وذلك في الاساس بسبب القيود المالية والبشرية.

لقد نفذ المجلس ميزانية تنمية تبلغ نحو ٤٠ مليون ليرة اسرائيلية، من صناديق البحوث التي تمولها الحكومة. وساهمت هذه الميزانية، اساسا، في تمويل بحوث جرت في مؤسسات التعليم العالي ومعاهد البحوث. وكانت المجالات التي جرت فيها البحوث هي: المياه، والعلوم الحياتية، والموضوعات التكنولوجية، والعلوم الاجتماعية. وتم تحديد الموضوعات في كل مجال وفق معايير محددة وسلم اولويات قومي.

بالاضافة الى ميزانيات التنمية من مصادر الحكومة الاسرائيلية، اجرى المجلس بحوثا بلغت قيمتها الاجمالية ١٥٠ مليون ليرة اسرائيلية ــ جاء تمويلها من حكومة الجمهورية الاتحادية الالمانية وفق برنامج التعاون بين المجلس والوزارة الاتحادية الالمانية للبحث والتكنولوجيا. وتم تمويل نحو ٨٠ بحثا من هذه الميزانية.

وضمن اطار الميزانية العادية التي وضعت في تصرف المجلس، أُلفت نحو ١٠ لجان مهنية لمساعدة الفريق المهني في المجلس على تحديد أهداف وسلم اولويات في مجالات علمية مختلفة. وتضم هذه اللجان علماء مستقلين خبراء كل بمجال تخصصه العلمي.

وبالنسبة الى الموضوعات العلمية التي توصل فريق المجلس الى استنتاجات وتوصيات بشأنها، نشرت نحو ١٠ دراسات وتقارير يطلع عليها الجمهور الواسع. ومن بين هذه التقارير: اجهزة البحث والتطوير في دول صغيرة متطورة؛ تطوير المدن والرفاه الاجتماعي؛ البحث العلمي في اسرائيل سنة ١٩٧٩؛ النباتات الطبية وعلوم الخلايا النباتية؛ استخدام الاوزون (OZONE) لتحسين المياه؛ استغلال الطاقة الشمسية لتحلية المياه، وغير ذلك.

وفي اطار العلاقات الخارجية العلمية على المستوى الحكومي، والتي يتولاها المجلس، نفذت اتفاقات للتعاون العلمي والتكنولوجي مع ١٢ دولة وهيئة دولية تعمل في مجال تطوير البحوث. وفي هذا الاطار، تم تبادل عدد كبير من كبار العلماء مع دول مختلفة، كما عقدت ٤ ندوات مشتركة في اسرائيل و٣ ندوات في الخارج، حول قضايا ذات مصلحة مشتركة بين اسرائيل والدول المعنية.

اضافة الى ذلك، عقد المجلس مؤتمرا دوليا في مجال البيوتكنولوجيا واجتماعات دولية وندوات وحلقات دراسية في مجالات لتحلية المياه، والاطعمة والتغذية، ونوعية البيئة، وتكنولوجيات المياه، والعلوم الاجتماعية والسلوك وغيرها.

....

ادارة البحوث لعلوم الارض

تشرف هذه الادارة على معاهد البحوث التالية: (١) المعهد الجيولوجي؛ (٢) معهد بحوث النفط والجيوفيزياء؛ (٣) معهد

(٢) «يسرائيل شناتون هممشلاه، ٥٧٤٠» (الكتاب السنوي للحكومة الاسرائيلية، ١٩٧٩/ ١٩٨٠)، ص ٧٨.

بحوث المياه. كما نفذت الادارة في هذه السنة مشاريع بحثية تتعلق بعلوم الارض، جرت في مؤسسات البحوث والتعليم العالي. كما اشتركت الادارة في عمليات اتخاذ القرارات الخاصة بمشاريع قومية.

أما المشاريع الاساسية التي نفذتها الادارة مباشرة، فهي: بحوث البحر الميت؛ بحث حول اخطار الهزات الارضية؛ تحديد مصادر الطاقة البديلة؛ المعادن وامكانات استغلالها؛ بحوث تتعلق بموضوعات الجيوهيدرولوجيا؛ بحوث مختلفة تتعلق بالبنية التحتية.

ثانيا : الانفاق والميزانية

ثلث ميزانية البحوث والتنمية للاغراض العسكرية[3]

تنفق الدولة ٤٥٠ مليون دولار على البحوث والتنمية في كل سنة. وينفق اكثر من ثلث هذا المبلغ على البحوث والتنمية في المجال الامني. وتنفق شركات تجارية كبرى في الولايات المتحدة واليابان والدول الاوروبية مبالغ مشابهة على الغرض نفسه. هذا ما صرح به مدير عام المجلس القومي للبحوث والتنمية في وزارة الطاقة، البروفيسور جاد حتسروني، في مؤتمر صحافي عقد امس في «بيت سوكولوف» بتل ابيب.

وعرض البروفيسور حتسروني نشاطات المجلس منذ ان بدأ نشاطه قبل اربعة أعوام في وزارة الطاقة بدلا من دائرة رئيس الحكومة. وقال انه «يجب ان يكون للمجلس القومي للبحوث والتنمية مكانة وزارية، وكل اعتماد على هذه الوزارة او تلك غير مرغوب فيه، وهو من الناحية العملية غير مفيد.» وأضاف انه عندما كان المجلس مرتبطا بدائرة رئيس الحكومة، لم يبد اي رئيس حكومة، باستثناء دافيد بن ـ غوريون، اي اهتمام تجاه البحوث والتنمية.

وكشف البروفيسور حتسروني النقاب عن ان نشاط المجلس بكامل هيئته قد استؤنف مؤخرا، ويضم ٢٠ عضوا عينتهم الحكومة من بين خيرة الاشخاص الذين هم على صلة بالبحوث والتنمية في الدولة.

وفي السنوات الاخيرة، زيد المبلغ المخصص للمجلس مما مكنه من ان يتغلب على المصاعب التي كانت تواجهه في الماضي.

وتابع البروفيسور حتسروني يقول: «في رأيي، من المطلوب زيادة ميزانية المجلس البالغة اليوم ١٠٠ مليون شيكل بنسبة ١٠ ٪ خلال ثلاث سنوات. وبهذه الزيادة يستطيع المجلس تمويل بحوث غير مرتبطة بأية وزارة حكومية. كما يستطيع دعم البحوث التي تنفذها الوزارات.»

....

وتابع البروفيسور حتسروني قائلا ان المجلس حقق عددا لا بأس فيه من المكاسب المتجسدة بالاعمال والبحوث في الماضي والمستقبل. وأشار الى المشروع المشترك بين الولايات المتحدة واسرائيل لتحلية مياه البحر، وصندوق العلوم ثنائي الجنسية المشترك بين الولايات المتحدة واسرائيل، وبرنامج التعاون العلمي بين حكومتي ألمانيا واسرائيل، الذي تساهم فيه الحكومة الالمانية بمبلغ ٢٥ مليون شيكل كل سنة من نفقات البحوث المختلفة التي تنفذ هنا.

وأسهب الدكتور غيرشون متسغار، نائب مدير عام المجلس، في الحديث عن صندوق تشجيع البحوث والمبادرة اليها، وقال ان المجلس يطور، بواسطة هذا الصندوق وصناديق اخرى، البحوث التطبيقية ـ وخصوصا على صعيد العلوم الطبيعية، والعلوم الاجتماعية، وتوسيع مضخات المياه، وتوثيق العلاقات العلمية الدولية، وغير ذلك.

وقال متسغار ان الصندوق يتولى، منذ بداية العام المالي ١٩٨٠/١٩٨١، تنفيذ ٣٨ بحثا تكلف ٨,٣ ملايين شيكل. وتم التصديق، مبدئيا، على نحو ٣٢ بحثا آخر تتجاوز تكاليفها المليون شيكل. وهناك نحو ٩٠ مشروعا بحثيا في قيد الدراسة تبلغ تكاليفها المالية ٢٢ مليون شيكل.

[وتحدث حتسروني عن نسبة البحوث الاساسية الى البحوث التطبيقية فقال:]

خلال الخمس عشرة سنة الاخيرة، حدث انتقال ملحوظ من البحث الاساسي الى البحث التطبيقي والتنمية، بحسب ما جاء على لسان مدير المجلس القومي للبحوث والتنمية.

....

وقال ان المجلس يرى، في ضوء القيود المالية الحالية، ان مهمته هي تحديد الاهداف والاولويات القومية. وذكر انه في حين

(٣) «ثلث ميزانية البحوث والتنمية مخصص للامن»، «دافار»، ١٩٨١/٢/٢٦؛ «هآرتس»، ١٩٨١/٢/٢٦؛ *Jerusalem Post*, February 11, 1981.

انفق ثلثا مجموع ارصدة البحث والتنمية على البحث الاساسي في سنة ١٩٦٦، فقد جرى الآن عكس هذه النسبة. واذا ما شملنا البحوث والتنمية في مجال الدفاع، فان النسبة تصبح ثلاثة الى واحد، لمصلحة البحث التطبيقي.

وقال ان هذا التغيير المشجع قد حدث نظرا الى ان الصناعة التي كانت على هامش البحوث والتنمية في الماضي، قد اصبحت مستثمرا رئيسيا. وكنتيجة لذلك، فقد غيرت المؤسسات الاكاديمية اساليبها ايضا، وأصبحت تؤكد على البحث التطبيقي والتنمية. كما جرى تحويل وجهة التعليم نحو هذا الاتجاه.

وقال حتسروني ان المجهود الوطني قد قدم مساهمة رئيسية الى الاقتصاد، وجعل المنتوجات الصناعية تزاحم غيرها بدرجة اكبر.

ميزانية البحوث والتنمية الصناعية وتنفيذها[٤]

ان وزارة الصناعة والتجارة والسياحة، بحكم وظيفتها كمنفذ لسياسة الحكومة في مجال التنمية وتطوير الصناعة والسياحة، تساعد المستثمرين في هذه المجالات عن طريق منحهم هبات وامتيازات ضريبية، وفقا لقانون تشجيع الاستثمارات المالية ــ ١٩٥٩، وعن طريق منحهم قروضا من أنواع مختلفة: قروض تنمية، وقروضا لتمويل التصدير بمراحله المختلفة، وقروضا لتطوير التصدير وتحويل المشاريع التي تنتج للاستهلاك المحلي الى مشاريع تصديرية، وقروضا تعطى لمصانع تواجه مصاعب موقتة في السيولة المالية. كما تساهم الوزارة في نفقات المصانع والشركات على البحوث والتنمية الخاصة بالمنتوجات والمسارات الجديدة لانتاجها، والتي تنطوي على زيادة الطاقة المحتملة للتصدير الصناعي او استبدال المنتوجات المستوردة. ومن اجل تيسير منح هذه المساعدات للصناعة والسياحة (علاوة على جزء من أنواع القروض المذكورة اعلاه، والتي مصدر تمويلها الترتيبات بين وزارة المالية ومصرف اسرائيل ومؤسسات التمويل التي تقدم القروض)، تضع الحكومة في تصرف وزارة الصناعة والتجارة والسياحة (فيما يلي: الوزارة) ميزانية تنمية. وفيما يلي بعض الاحصاءات المتعلقة بميزانية التنمية للوزارة، والتغييرات التي ادخلت عليها خلال السنة، للاعوام المالية ١٩٧٧ ــ ١٩٨٠، والانفاق الفعلي خلال الاعوام ١٩٧٧ ــ ١٩٧٩ (بآلاف الليرات الاسرائيلية):

الجدول رقم ٢ ــ ١
ميزانية التنمية الصناعية والتغييرات التي ادخلت عليها
١٩٧٧ ــ ١٩٨٠

	الانفاق			الانفاق المشروط بالدخل		
السنة	الميزانية الاصلية	الميزانية بعد التغيير	التنفيذ	الميزانية الاصلية	الميزانية بعد التغيير	التنفيذ
١٩٧٧	١,٤٦١,٠٠٠	١,٨٠٣,٤٨٩	١,٥٤٧,٢٦٨	٩٤,٧٥٠	١,٢٩٤,٦٥٦	٨٥٠,٩٥٢
١٩٧٨	٣,١٣٦,٠٠٠	٣,٩٩٥,١٢٥	٣,٨٥٢,٣٥٦	٧٣٠,٥٠٠	٧٣٠,٥٠٠	٧٠٧,١٤٤
١٩٧٩	٥,٩١٧,٠٥٠	١١,٠٩٥,٧٥٢	١٠,٧٣١,١٦٩	٦٨,٨٠٠	٨٤,٨٠٠	٥٩,١٨٧
١٩٨٠	١٨,٣٩٤,٠٠٠	٢٢,٢٣٣,٣٦٠	—	١٢٥,٦٠٠	١٤٧,٩٠٠	—

ومن اجل تشجيع البحوث والتنمية في المشاريع الصناعية، تساهم الوزارة في الاستثمارات التي توظفها المشاريع الصناعية في البحوث والتنمية. وتتجلى هذه المساهمة بصورة هبات بنسبة ٥٠٪ من الاستثمارات التي يوظفها المشروع في البحوث والتنمية لصناعة منتوج ما للتصدير، او لتطوير عملية جديدة لانتاجه، وبنسبة ٣٠٪ من الاستثمارات لاستبدال منتوج شبيه مستورد،

(٤) «ميفاكير همديناه ــ دوواح شناتي، ٣١» (مراقب الدولة ــ التقرير السنوي، ٣١، لسنة ١٩٨٠ ولحسابات العام المالي ١٩٧٩)، (١٩٨١)، ص ٥٧٢ ــ ٥٧٨.

وبنسبة ٨٠٪ من الاستثمارات التي توظف في البحوث التي تعرف ك «مشاريع قومية». وتتطلب هذه البحوث استثمارات كبيرة ومجازفة تكنولوجية بالغة، وهي مخصصة لتطوير منتوجات ذات طاقة تصديرية عليا.

تبلغ ميزانية نفقات الوزارة خلال السنة المالية، ١٩٨٠، للمساهمة في استثمارات المصانع في البحوث من النوعين الاولين (٥٠ ٪ و٣٠٪ من قيمة الاستثمارات في البحوث والتنمية) (فيما يلي: صندوق البحوث والتنمية الصناعية) هذه الميزانية تبلغ ٨٧,١٥ مليون شيكل، وكذلك ٧٩٠,٠٠٠ شيكل قيمة الانفاق المشروط بالدخل، وميزانية المساهمة في الاستثمارات في مشاريع قومية هي ٢١,٤ مليون شيكل، وكذلك ٧,٧٧ ملايين شيكل تقريبا قيمة الانفاق المشروط بالدخل من قروض من المصرف الدولي.

ان قوانين الميزانية للعامين الماليين ١٩٧٨ و ١٩٧٩ تجيز للوزارة.... المساهمة في البحوث التي تنفذ خلال العامين المذكورين والاعوام التي تليهما بمبلغين مقدارهما على التوالي: ٤٣٤ مليون ليرة اسرائيلية و٧٣١ مليون ليرة. وفي عام ١٩٨٠، كان لدى الوزارة صلاحية الالتزام بمبلغ ١٣٧٠ مليون ليرة اسرائيلية.

ان الوزارة تقدم الدعم عندما تجد ان من شأن البحوث ان تؤدي الى منتوج صناعي جديد، او الى تحسين نوعية منتوج قائم، او الى ابتكار عملية جديدة لتصنيع منتوج للتصدير او للاحلال مكان منتوج مستورد. كذلك، تقدم الوزارة الدعم اذا كان تطوير المنتوج مجديا من الناحية الاقتصادية، او اذا كان برنامج البحوث معقولاً من الناحية التكنولوجية، وتتوفر القدرة على تنفيذه.

ان نفقات اي مشروع صناعي على البحوث، والتي تتكرر بصورة كاملة او جزئية، هي: النفقات الكاملة على الرواتب وأجور العمل التي تدفع الى المستخدمين في البحوث مباشرة ـ بما في ذلك التقديمات الاجتماعية من نسبة ٣٠ ٪ من الاجر الاجمالي؛ نفقات ملازمة (سيارة وهاتف)؛ نفقات غير مباشرة بنسبة ٢٥ ٪ من الاجر كما هو مفصل ادناه؛ نفقات على المواد والتجهيزات؛ استهلاك سنوي للتجهيزات الخاصة بالبحوث بنسبة ٢٠ ٪ من ثمنها؛ دفعات الى المقاولين الفرعيين؛ دفعات الى المستشارين المهنيين من الخارج؛ رسوم تسجيل براءات اختراع؛ نفقات سفر الى الخارج.

ان كل مصنع يريد الحصول على مساهمة الوزارة في الاستثمارات في البحوث والتنمية، يقدم طلبا الى ادارة البحوث الصناعية (فيما يلي: الادارة) يحدد فيه موضوع البحث، والمواصفات المتعلقة بالنواحي العلمية والاقتصادية للمشروع، وخطة عمل مفصلة لبنود الانفاق على البحوث. وبعد ان تدرس جميع المعطيات من قبل خبير بالمجال الذي يتناوله البحث، بالاضافة الى دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع والميزانيات اللازمة لتنفيذه، يعرض الطلب على لجنة البحوث لمناقشته. وتضم هذه اللجنة: العالم الرئيسي للوزارة؛ نائب مدير عام التمويل والشركات؛ مدراء الدوائر الفرعية في الوزارة؛ ممثل شعبة الميزانيات في وزارة المالية؛ ممثلين عن الصناعيين.

وبعد اقرار اقتراح البحث وميزانية تنفيذه، تعد الادارة عقدا بحثيا لمدة عام واحد، حتى لو كان البحث سيستمر، بحسب البرنامج، عدة أعوام. ويوقع العقد كل من المصنع المعني والعالم الرئيسي ومدير حسابات الوزارة.

وبعد ان يوقع المصنع العقد، وبعد ٦٠ يوما من البدء بتنفيذ البحث، يصدر قسم المدفوعات تعليمات بدفع سلفة بنسبة ٢٥ ٪ من المبلغ الذي أقرّ لذلك البحث. وتصدر أيضا تعليمات اخرى بدفع مبالغ اضافية بعد ذلك وفقا لوتيرة تقدم البحث، بعد ان يدرس خبراء الادارة التقارير المالية والفنية التي يقدمها المصنع. وتفحص تعليمات الدفع ايضا من قبل المسؤول عن ميزانيات التنمية في قسم التمويل التابع للوزارة، ثم يتحقق هذا المسؤول من ان المبلغ المدفوع لا يتجاوز الميزانية التي أقرتها اللجنة لذلك البحث، ولا يتجاوز المخصصات الشهرية لهذا الغرض. وبعد ذلك كله تحال تعليمات الدفع على امين صندوق الوزارة لتنفيذها.

ان عملية دراسة مشروع البحث الذي يتقدم به المصنع واقراره وتوقيع العقد بشأنه تستمر ما بين اربعة اشهر وستة اشهر. ان ٧٠ ٪ من البحوث المصادق عليها في كل سنة، تُخَطَّط لتستمر على مدار سنة واحدة. ونظرا الى ان عقود البحوث توقع لمدة عام واحد فقط، كما ذكرنا، فان البحوث التي تستغرق اكثر من سنة واحدة تطرح على اللجنة لاعادة مناقشتها ضمن مسار شبيه لما ذكر اعلاه.

....

ان المبلغ الاجمالي للهبات التي اقر دفعها منذ بداية سنة ١٩٨٠ حتى كانون الاول (ديسمبر) من تلك السنة، للمساهمة في البحوث الطويلة، يصل الى ٣٠ مليون شيكل تقريبا.

....

الجدول رقم ٢ ــ ٢
الميزانيات الاصلية للمساهمة في البحوث والتنمية الصناعية،
والتغييرات التي طرأت عليها،
والانفاق الفعلي خلال العامين الماليين ١٩٧٨ و ١٩٧٩
(بآلاف الليرات الاسرائيلية)

بند الميزانية	تحويل بالانفاق						الانفاق المشروط بالدخل				
	ميزانية اصلية	ميزانية اضافية	فائض ميزانية تحويل من سنوات سابقة	تحويل من احتياطي عام	مجموع الميزانية	التنفيذ	ميزانية اصلية	ميزانية اضافية	تغييرات	مجموع الميزانية	التنفيذ
١٩٧٨ صندوق البحوث والتنمية	١٥٠,٠٠٠	٢٥,٠٠٠	٧٤٧	—	١٧٥,٧٤٧	١٦٣,٢٥٧	١,٥٠٠	—	—	١,٥٠٠	١,٥٠٠
مشاريع قومية	٥٨,٠٠٠	—	٢,٣٥٥	—	٦٠,٣٥٥	٨٥,٧٦١	٣٣,٠٠٠	—	—	٣٣,٠٠٠	١١,٢٨٩
صندوق التقديمات	—	—	٩٦	—	٩٦	—	٥,٠٠٠	—	—	٥,٠٠٠	٤,٨٢٦
مجموع الهبات للبحوث والتنمية	٢٠٨,٠٠٠	٢٥,٠٠٠	٣,١٩٨	—	٢٣٦,١٩٨	٢٤٩,٠١٨	٣٩,٥٠٠	—	—	٣٩,٥٠٠	١٧,٦١٥
١٩٧٩ صندوق البحوث والتنمية	٢٦٠,٥٠٠	٥٢,١٠٠	١,٩٤٤	٣٢,٠٠٠	٣٤٦,٥٤٤	٣٤٧,٤٣٣	٢,٠٠٠	٤٠٠	٣,٢٠٠	٥,٦٠٠	٨,٢٩٧
مشاريع قومية	٨١,٥٠٠	١٦,٣٠٠	—	١٠,٠٠٠	١٠٧,٨٠٠	١٠٤,٧٢٠	٤٥,٠٠٠	٩,٠٠٠	—	٥٤,٠٠٠	٤٣,٥٧٨
صندوق التقديمات	—	—	—	—	—	—	٦,٨٠٠	١,٢٠٠	—	٨,٠٠٠	٧,٣١٢
مجموع الهبات للبحوث والتنمية	٣٤٢,٠٠٠	٦٨,٤٠٠	١,٩٤٤	٤٢,٠٠٠	٤٥٤,٣٤٤	٤٥٢,١٥٣	٥٣,٨٠٠	١٠,٦٠٠	٣,٢٠٠	٦٧,٦٠٠	٥٩,١٨٧

عملية إعداد الميزانية

ان ميزانية صناديق البحوث تحدد المبالغ التي يحق للوزارة انفاقها خلال العام المالي، كمساهمة في تمويل البحوث والتنمية الصناعية. ولا يحق للوزارة انفاق المبالغ المخولة صرفها، إلا متى ضمنت الحصول على إيراد مواز للغرض نفسه. . . . وتهدف ميزانية الانفاق، في جزء منها، الى دفع نفقات نجمت عن التزامات من الاعوام السابقة، وفي الجزء الآخر منها الى دفع النفقات الناجمة عن الالتزامات بالنسبة الى العام المالي الجاري.

. . . .

. . . . ويتبين من وثيقة قدمها نائب العالم الرئيسي، في بداية تشرين الاول (اكتوبر) ١٩٨٠، كورقة عمل لمناقشة مشروع ميزانية صناديق البحوث، ان اللجنة أقرت حتى ذلك التاريخ مشاريع بحوث بلغ حجم الاستثمار فيها ١٩٠ مليون شيكل تقريبا، وبلغ مجمل الهبات المترتبة على ذلك ١٠٠ مليون شيكل تقريبا. وبالاضافة الى الالتزامات منذ الاعوام السابقة، والاقرارات المرحلية التي منحت للمصانع، بلغ التزام الادارة حتى ذلك التاريخ ١٧٠ مليون شيكل. وبحسب الوثيقة المذكورة بقي للمناقشة نحو ١٧٠ طلب مصادقة على بحوث بميزانية شاملة مقدارها ١٦٠ مليون شيكل تقريبا. وبحسب تخمين المدفوعات خلال العام المالي ١٩٨٠، كما ورد في الوثيقة، كان في الامكان المصادقة على ٧٠ مشروعا اضافيا بميزانية مقدارها نحو ٦٠ مليون شيكل، اذ بلغ مجموع الهبات التي يجب ان تعطى لها نحو ٣٠ مليون شيكل، وذلك من اجل عدم تجاوز ميزانية الانفاق خلال ذلك العام. ويستخلص من ذلك، ان المصادقة على ١٠٠ مشروع بحث، بميزانية شاملة تبلغ ١٠٠ مليون شيكل تقريبا، ستؤجل الى العام المالي ١٩٨١، حتى لو كان من بين هذه البحوث ما تتجاوز مساهمته بالنسبة الى اقتصاد الدولة مساهمة جزء من البحوث التي سبق ان اقرتها اللجنة البحثية حتى ذلك التاريخ. ان من شأن تأجيل المصادقة على هذه البحوث ان يضر، في حالات معينة، بجدوى تطوير المنتوج في المستقبل، نظرا الى ان توقيت البحث قد يحدد مدى نجاح تطوير المنتوج وامكانات تسويقه.

ويتضح من المعطيات التي تجمعت في الماضي لدى مكتب مراقب الدولة، ان اكثر من ٦٠٪ من ميزانيات صناديق البحوث والتنمية مخصصة لـ ٤٠ مصنعا (تشكل نحو ١٦٪ من مجموع المصانع والمؤسسات التي تحصل على معونات من الصناديق). ان هذه المصانع التي تعتبر البحوث والتنمية حاجة حيوية لاستمرار تطورها، تعد بصورة عامة برامج بحوث وتنمية مسبقة لعدة سنوات، تنفذها حاليا وفي المستقبل.

وفي رأي الرقابة، ان على الادارة العمل، قبيل اعداد الميزانية، على ان تحصل من المصانع على برامجها البحثية وحجم الميزانيات اللازمة لتلك البرامج، كي تستطيع ان تخطط بصورة جيدة المبالغ اللازمة للهبات التي تعطى للبحوث والتنمية الصناعية، آخذة في الاعتبار الجدوى الاقتصادية للبحوث وامكانات تسويق المنتوج النهائي. كما عليها ان تحدد معايير وسلم اولويات للبرامج البحثية بحسب الفروع، وللبحوث المزمع اجراؤها في الفرع الواحد، وفقا لمساهمتها في التصدير والتنمية الصناعيين. كما ان الحصول على معلومات مسبقة عن البحوث المتوقعة خلال السنة، وتحديد سلم اولويات لاختيار البحوث، سوف يتيحان إعداد تخمينات اكثر دقة لحجم الالتزامات المتوقعة، وبالتالي حجم الميزانية اللازمة، ومنع تأجيل البحوث التي قد تكون مساهمتها كبيرة بالنسبة الى اقتصاد الدولة خاصة.

تعيين المخصصات في الميزانية

في غياب سلم اولويات لاختيار البحوث الاكثر جدوى بالنسبة الى اقتصاد الدولة، من بين مشاريع البحوث المقدمة الى الادارة، وفي غياب تحديد قيمة الهبات التي يمكن اقرارها في كل سنة، تقر اللجنة البحثية ٨٠٪ ـ ٩٠٪ من مشاريع البحوث (بما في ذلك البحوث الطويلة الاجل) التي تقدم اليها. وتقر اللجنة في كل عام مالي هبات بحثية بمبلغ شامل يزيد كثيرا على الالتزامات المعتمدة لذلك العام. فعلى سبيل المثال، اقرت اللجنة خلال العام المالي ١٩٧٩، طلبات لتنفيذ بحوث بمبلغ شامل مقداره ١,٨٥ مليار ليرة اسرائيلية، اذ بلغ حجم الهبات المترتب على المصادقة على هذه الطلبات نحو ٩٧٠ مليون ليرة اسرائيلية، في حين ان الالتزام المعتمد في هذا الصدد، خلال ذلك العام، بلغ ٧٣٠ مليون ليرة اسرائيلية فقط.

وفيما يلي معطيات حول عدد المشاريع التي أقرت، ومقدار الهبات التي صادقت عليها اللجنة البحثية خلال الاعوام ١٩٧٧ ـ ١٩٧٩ (بآلاف الليرات الاسرائيلية).

الجدول رقم ٢ ــ ٣
مشاريع البحث الصناعية والهبات المخصصة لها
١٩٧٧ ــ ١٩٧٩

العام المالي	بحوث صناعية		مشاريع قومية	
	عدد المشاريع المصادق عليها	مقدار الهبات المصادق عليها	عدد المشاريع المصادق عليها	مقدار الهبات المصادق عليها
١٩٧٧	٤٧٧	٢١٣,٥	١٥	١١٢,٧
١٩٧٨	٤٧٩	٣٦٤	١٢	١١٢,٧
١٩٧٩	٤٦٧	٧٥٥,٥	١٣	٢١٧

ونظرا الى ان المصادقة على مشروع بحث في اللجنة تكون نهائية، ودعم الادارة ــ بواسطة صناديق البحوث ــ يقدم بعد اقرار البحث، سواء نفذ خلال العام المالي الجاري او خلال الاعوام المالية اللاحقة، فان حجم الهبات التي اقرتها اللجنة في كل عام، والذي يتجاوز المبلغ الذي تحدد في قانون الميزانية ضمن اطار الالتزام المعتمد، يخلق عبئا ماليا خلال الاعوام التالية اذ يتزايد هذا العبء من عام الى آخر.

. . . .

صندوق التقديمات

اقيم صندوق التقديمات سنة ١٩٧٧ بهدف حشد مصادر اضافية لتمويل الاستثمارات في البحوث، عن طريق جباية عائدات من المصانع التي حصلت على هبات بحثية من الصناديق وكانت بحوثها مثمرة. ونصت انظمة الصندوق التي وضعت في ايلول (سبتمبر) ١٩٧٨، على ان المصانع التي حصلت على دعم من الصناديق بنسبة ٥٠٪ من نفقات البحث، تحول الى الادارة ــ خلال سبعة أعوام من بداية تسويق المنتوج الذي تم تطويره نتيجة البحث المذكور ــ عائدات بنسبة ١٪ من المبلغ الاجمالي للمبيعات. أما المصانع التي حصلت على هبة بنسبة ٨٠٪، فتحول ٢٪ من مجموع مبيعاتها. وفي اي حال، لن تحول المصانع اكثر من قيمة الهبة التي حصلت عليها، شرط ربطها بمؤشر الاسعار للانتاج الصناعي الموجه الى الاغراض المحلية. ونص نظام الصندوق ايضا، على انه ينبغي للمصانع التي انهت بحوثها ان تقدم تقريرا كل نصف سنة عن حجم مبيعات المنتوجات التي جرى تطويرها بمساعدة صناديق البحوث. . . .

. . . .

وبحسب تقارير ادارة الصندوق، هناك تأخير من قبل المصانع في تقديم تقارير حول مبيعاتها. وخلال العام المالي ١٩٧٩، وصلت تقارير من ٣٠ مصنعا عن ٦٠ مشروعا، بينما هناك ١٩٥ مصنعا لم تقدم تقارير عن ٤٧٠ مشروعا. ولم تتخذ الادارة اية تدابير لحث هذه المصانع على تقديم تقارير حول مبيعاتها.

وأظهرت الرقابة ان هناك تأخيرا في جباية العائدات من المصانع التي قدمت تقارير عن مبيعاتها. وفي العام المالي ١٩٧٨، تمت جباية عائدات بقيمة ١,٦٥ مليون ليرة اسرائيلية، بينما بلغت قيمة المبالغ التي لم تُـجْبَ ٢ مليون ليرة اسرائيلية. وقد سجل في ذلك العام، ضمن اطار مداخيل الصندوق، مبلغ ٤,٩ ملايين ليرة، إلا ان ٣,٢٥ ملايين ليرة من ذلك المبلغ جاءت اساسا من هبات معادة.

. . . .

ان البحوث الصناعية وتطوير منتوجات جديدة شرطان حيويان لتعزيز اقتصاد الدولة. لذلك، فان مبالغ كبيرة تُـخَصَّص في كل عام في ميزانية الدولة لهذا الغرض. وقد خصصت وزارة الصناعة والتجارة والسياحة، في العام المالي ١٩٨٠، مبلغ ١٢٠ مليون شيكل لهذا الغرض.

وتظهر الاستنتاجات التي توصلت اليها الرقابة، ان وزارة التجارة والصناعة والسياحة لم تعد كما يجب الميزانية لهذا الغرض وانفاقها. وهناك شوائب كثيرة في التنفيذ، بسبب انعدام سلم اولويات لاختيار البحوث [المجدية] من بين البحوث المقترحة، وبسبب وجود عيوب في الادارة الحالية.

. . . .

ثالثا : التطبيق والتنفيذ

لا خيار إلا التصدير التكنولوجي[٥]

....

.... كان من الواضح في ظل الافتقار الى الموارد الطبيعية، ان السبيل الوحيد للبقاء اقتصاديا هو التصدير التكنولوجي. ودولة تملك الفحم والحديد تستطيع بناء صناعة الصلب، ودولة تملك النفط تستطيع تصدير الذهب الاسود. أما دولة ــ كدولة اسرائيل ــ تفتقر الى كل ذلك، فانها تستطيع ان تنتج وتصدر فقط (حتى في مقابل الصلب والنفط وسائر المنتوجات والسلع الحيوية التي تحتاج اليها) ثمرة المورد الوحيد الذي لا يرتبط بالارض، ثمرة الدماغ البشري، تكنولوجية استخراج النفط، كيفية استخراج الصلب وما شابه ذلك.

....

من المستحيل ان نقدر اليوم بدقة حجم صادرات اسرائيل التكنولوجية، لأن جزءا كبيرا من هذه الصادرات يتم ضمن اطار تصدير السلع التي تشتمل على التكنولوجيا التي نتحدث عنها. وعلى سبيل المثال: عندما تصدر مصانع «اليانس» دواليب المطاط الى اميركا التي تصدر الدواليب الى عشرات الدول الاخرى، فان هذه الدواليب تشتمل، في تركيبها الصناعي وفي تركيبها من حيث حساب التكلفة، على العنصر التكنولوجي الاسرائيلي الخاص الذي يحمل المشتري الاميركي على الاعتقاد ان هذا ما يجعلها [الدواليب] تمتاز عن تلك المصنعة محليا، وعن تلك المستوردة من دول اخرى.

....

لقد طورت اسرائيل، منذ اقامة الدولة، قطاعا اقتصاديا بهدف معلن وصريح، هو توفير امكان مثل هذه الصادرات التكنولوجية. وقد تم ذلك بسبب عدم وجود خيار آخر. بيد ان الضرورة تحولت، بصورة غير مباشرة على الاقل، الى نعمة.

ان القيمة المهمة والفائدة التي يعود بها التصدير ــ اي نوع من التصدير ــ على اية دولة تقاسان بقيمته الاضافية. ومن السهل جدا تصدير كميات كبيرة من المنتوجات وبأرقام مطلقة. وتستطيع كل دولة ان تصدر بمليارات الدولارات، اذا كانت مستعدة ان تستورد ايضا بمبالغ شبيهة. ومثل هذه الدولة ستكون دولة تجارية، عندما تكون قيمة صادراتها الحقيقية فعلا هي الفارق بين قيمة الصادرات وقيمة الواردات التي ينبغي لها ان تحققها كي تحصل على صادرات مجدية.

لناخذ على سبيل المثال دولة مثل سويسرا (التي هي مثل دولة اسرائيل تفتقر ايضا الى موارد ومصادر طبيعية)، فان قسما كبيرا من صادراتها تكنولوجي (ساعات مثلا)، وقسما آخر يتمثل في تصدير أموال الشبكة المصرفية المحلية المتشعبة والمشهورة. وتستورد سويسرا الحديد والنحاس، ويقوم الفنيون المهرة عندها بتحويل المعادن الخام الى ساعات تباع في الخارج بأسعار عالية تبلغ أضعاف سعر تكلفة المواد الخام. والفارق هو القيمة الاضافية، اي التصدير الحقيقي. وخلافا للقيمة الاضافية المرتفعة الناجمة عن هذا الانتاج، سواء على الصعيد التجاري او على صعيد التداول التجاري برؤوس الاموال والذي يجري في الدولة نفسها ــ اي سويسرا ــ فان القيمة الاضافية منخفضة جدا. وفي مقابل كل دولار يدخل سويسرا، يخرج منها في نهاية الامر دولار، بالاضافة الى النفقات والفائدة والعمولات. ومن هنا الاستنتاج ان شبكة مصرفية متشعبة ربما تكون لازمة لتداول الاموال بصورة عامة (ولتمويل مرحلي للنظام الاقتصادي العام)، لكنها لا تدر عملة صعبة صافية على الدولة المذكورة.

ان «النعمة» الكامنة في مشكلة دولة اسرائيل الاساسية ــ افتقارها الى الثروات الطبيعية ــ ووضعها الامني اللذين لا يتيحان لها ان تصبح مركزا ماليا دوليا مثل سويسرا ــ اضطراها الى تطوير صادرات كثيفة التكنولوجيا، وذلك من اجل بقائها الاقتصادي.

---

(٥) آفي غاي، «بيع سر صناعة اللبنة»، «هآرتس ــ ملحق خاص: التكنولوجيا ٨١»، ١٩٨١/٣/٢٣، ص ١٤.

وبحسب معطيات المكتب المركزي للاحصاء، فان عنصر الواردات في الصادرات الاسرائيلية لا يتجاوز اليوم — حتى في عصر ارتفاع اسعار النفط بصورة خيالية — ٤٠٪ او ٤٥٪. والقيمة الاضافية المطلقة في الصناعة تبلغ اليوم نحو ٥٠٪، وفي الزراعة نحو ٨٥٪ في المعدل. ولذا اضطررنا، بحكم الظروف كما يقال، الى «تنمية عضلات». وهذه العضلات هي التي اتاحت في السنة الماضية خفض العجز التجاري، على الرغم من ان استهلاك الطاقة وأسعارها ارتفعت بوتيرة سريعة.

ان هذا المنحى من التطور — تصدير تكنولوجي بدلا من تصدير مواد خام (غير متوفرة) او تصدير رؤوس أموال (غير ممكن) — يفرض على اقتصادنا الوطني بعض القيود، أهمها ان السوق الطبيعية الافضل للتصدير التكنولوجي ليست الدول المصنعة وانما الدول النامية بالذات. وفي بعض الاحيان، يجب التنافس على الحياة او الموت في أسواق الدول النامية، مع دول مصنّعة، تتمتع بدعم مالي كبير. وعلى هذا الاساس، نشأ القيد الاقتصادي الثاني، وهو النقص المزمن سواء في رؤوس الاموال الاستثمارية او في الاموال اللازمة لتمويل البحوث والتنمية الضرورية لدفع عجلة التقدم التكنولوجي. وقد أمكن حل هذه المشكلة جزئيا (ولو بصورة غير مرضية) بواسطة شبكة تمويل متكاملة اقامتها الحكومة. وتمول الحكومة اليوم نحو ٦٠٪ من مجموع اعمال البحوث والتنمية التي تنفذ في اسرائيل. فهي تدعم اليوم الصادرات الفعلية وحتى تطوير الصادرات المستقبلية (للمنتوجات والخدمات التي لم تصنع بعد). ويتدفق قسم من هذا الدعم على الصناعة والزراعة بشكل معونات غير مباشرة، مثل تغطية نفقات زائدة على الطاقة والمياه وغير ذلك. ويتدفق القسم الآخر بصورة مباشرة على شكل إقراض مدعوم لتدوير الاموال من اجل الصادرات الفعلية.

وتحاول الحكومة بهاتين الوسيلتين: الدعم المباشر والدعم غير المباشر، ان توجه مسيرة التطور التكنولوجي للصادرات التكنولوجية.

تطوير البحوث والتنمية
في المجالين الصناعي والزراعي[٦]

قبل نحو اربع سنوات، تعرضت الاسرة الاكاديمية في اسرائيل لهزة: علماء وأعضاء سلك أكاديمي فصلوا عن اعمالهم بسبب مصاعب مالية، وخفضت ميزانيات البحوث، واضطر العلماء الذين اعتبروا ان من مهماتهم الاساسية كتابة مقالات (أوراق) علمية لصحف علمية مرموقة غير منشورات «كاحول لافان»*، الى توجيه طاقتهم العلمية الى آفاق اكثر قطرية: الى البحث الصناعي.

لقد انشأت وزارة الصناعة والتجارة والسياحة، في الجامعات ومعاهد الابحاث، هيئات شجعت اعضاء السلك الاكاديمي الذين فصلوا عن اعمالهم او الذين بقوا في وظائفهم، على التوجه نحو الصناعة. ومنذ ذلك الحين، تفيد اوساط مكتب كبير العلماء في الوزارة، ان الصادرات الصناعية — للمنتوجات التي صنعت بتطوير ذاتي (بتمويل من مكتب كبير العلماء في الوزارة) — قد ازدادت بصورة كبيرة: سنة ١٩٧٦ صدرنا منتوجات قيمتها الاجمالية ٢٨٠ مليون دولار. أما في سنة ١٩٧٩، فقد بلغ تصدير المنتوجات المصنعة بتطوير ذاتي اكثر من ٧٥٠ مليون دولار. وتعتبر اسرائيل اليوم رائدة في العالم في مجال الري. فقد طور معهد فولكاني للبحوث الزراعية جهاز ري، يعمل بالحاسب الالكتروني، لتحديد كميات المياه المثلى اللازمة للمزروعات. فهو يحدد مدى الرطوبة في باطن التربة، ونسبة الملوحة فيها، ومكوناتها الكيماوية، ويستند الى هذه المعلومات في تحديده كميات المياه اللازمة للمزروعات.

وحقق معهد فولكاني ايضا نجاحات كبيرة في مجال المبيدات البيولوجية مثل: استخدام الحشرات «المفيدة» التي تربى وتتكاثر صناعيا. وهذه تتكاثر بين المزروعات وتقضي على مجموعات الحشرات الضارة. وثمة طريقة اخرى لابادة الحشرات الضارة، هي المبيدات الكيماوية الحياتية. وتتم هذه الابادة بالهرمونات الجنسية. فمن المعروف ان وسيلة الاثارة الجنسية لدى الحشرات هي الرائحة. اذ استطاع الباحثون في المعهد، بالتعاون مع علماء من انكلترا، سبر أغوار هذه المواد التي تنبعث منها الرائحة، وأخذوا

---

(٦) اوفيرا هارئيل، «العالم الشيق للبحوث الصناعية»، «هآرتس — ملحق خاص: كاحول لافان ١٩٨٠»، ص ٣.

* جمعية لتشجيع استهلاك المنتوجات المحلية الصنع.

ينتجون «مصائد رائحة» على شكل برشامات مصنوعة من المطاط محشوة بمواد ذات رائحة خاصة بالحشرات.... فهي تبعث الرائحة لمدة ٣ اشهر الى ٤ اشهر. وبالتالي تشد اليها ذكور الحشرات لتقع اسيرة هذه المصائد. ونتيجة ذلك، تباد مجموعات الذكور الموجودة في المزروعات، ويمنع التلقيح والتكاثر بين الحشرات، وتبقى المزروعات نقية من الحشرات الضارة.

ويبذل معهد فولكاني جهودا طائلة للعثور على حلول تسهل اعمال القطاف عن طريق انتاج اشجار فواكه قزمية. ويتم ذلك بموجب طريقة ابتكرها علماء المعهد: يزرعون الاشجار بكثافة، مما يحد من تمدد الجذور فلا تنمو الاشجار الى الاعلى. وقد استطاعوا زراعة اشجار الحمضيات والخوخ بهذه الطريقة. ويتم الحد من نمو الاشجار ايضا بهرمونات خاصة بزيادة نمو الاشجار.

ومادمنا نتطرق الى الزراعة، فمن المستحيل عدم ذكر «مركز بحوث هندسة البيئة» التابع لكلية الهندسة المدنية في التخنيون بحيفا. فقد انشىء هذا المركز مؤخرا عن طريق دمج ثلاثة مراكز (في التخنيون): هندسة البيئة، والهندسة الهيدرودي‌ناميكية، وهندسة الري ومضخات المياه. ومن بين موضوعات البحث التي يعالجها المركز: مشكلات المعالجة المتقدمة للمياه القذرة؛ اجهزة التمثيل الضوئي لمعالجة المياه القذرة وانتاج الطحالب؛ انتاج الطاقة من النفايات الصلبة.... ويتأهب المركز لتوسيع نشاطه عن طريق انشاء مجموعات بحثية تعالج الموضوعات المتعلقة بالمشاريع القومية في مجال البيئة وضخ المياه.

وفي مجال الهندسة الحيوية الطبية في التخنيون، يتميز النشاط البحثي بتشكيلة واسعة من الموضوعات. وعلى صعيد هندسة الاطراف الصناعية، هناك مشاريع خاصة بذلك وبتقنية المشي وتخفيف الآلام، اي علم طب العظام. ويتمثل مجال الميكانيكية الحياتية بأبحاث اساسية حول صفات الانسجة، وضخ الدم، وتقنيات قياس الضغط في اجهزة بيولوجية....

يوجد في التخنيون «مؤسسة شموئيل نئمان» للبحوث المتقدمة في العلم والتكنولوجيا. وتحاول هذه المؤسسة تحديد المشكلات التي يعتبر حلها مهما لدولة اسرائيل. وهي تجري بحوثا بهدف ايجاد الحلول لهذه المشكلات. كما انها تقوم ببحوث متوسطة الاجل وطويلة الاجل في مجال الحد القائم بين العلم والتكنولوجيا وبين مشكلات المجتمع الاسرائيلي، مثل: اعادة تأهيل الاحياء الفقيرة في اسرائيل والحؤول دون نشوئها؛ أهداف وسياسة قومية في مجال الطاقة. كما اقيمت في اطار المؤسسة ورشة بحثية تعالج انعكاسات السلام على دولة اسرائيل، تعمل فيها ست مجموعات عمل تعالج القضايا التالية: المجتمع؛ الاقتصاد؛ العلوم والتعليم العالي والقرارات ووسائل التنفيذ؛ عرب اسرائيل؛ العلاقات بيهود العالم. وقد اعدت كل مجموعة ــ تشمل من ٨ الى ١٠ اعضاء ــ تقريرا مفصلا حول المجال الذي تتولاه، ثم تقدمت بتوصيات محددة لمواصلة بحوثها.

وفي مجال البحوث النووية، تطور التخنيون اتجاهات بحثية اساسية في مجال مراقبة المفاعلات، مثل: انتقال الحرارة وتدفقها داخل المفاعل ودائرة التبريد الاولية. وضمن اطار هذا العمل، يجري التشديد على البحث في ظواهر الانتقال التي تنشأ نتيجة خلل ما في المفاعل. وتفهم كامل لظواهر الانتقال هو عمل ضروري لتصميم اجهزة الامان في المفاعلات النووية. ويجري تنفيذ هذه البحوث باستغلال تقنية قياس خاصة تطورها مجموعة اخرى في الدائرة المتخصصة بمراقبة نوعية الاجهزة النووية وأدائها.

وطبعا، لا يمكن اغفال المشاريع الخاصة بالسلام الذي يطرق الابواب. وبمبادرة جمعية انصار التخنيون في الولايات المتحدة، يجري اتصال مستمر بهيئة حكومية في واشنطن لها علاقات بمؤسسات بحثية في مصر، تمهيدا لتعاون علمي وتكنولوجي بين التخنيون ومؤسسات موازية في مصر.

ومادمنا نتحدث عن التعاون العلمي مع مصر، فيستحيل علينا تجاهل انخراط معهد وايزمن في الصورة. ففي المدة الاخيرة، اقترح المعهد على مصر تعاونا في مجال انتاج بدائل طاقة من قصب السكر. فقد اعد علماء المعهد مشروعا تستخدم فيه شبه جزيرة سيناء مستنبتا ضخما لقصب السكر تستغله اسرائيل ومصر.

وقد اقام معهد وايزمن مؤخرا جمعية تدعى «انتر ييدع»، تعمل على انتاج دواء الانترفيرون. ويساهم هذا الدواء في تعزيز جهاز المناعة في الجسم. حتى ان علماء المعهد استطاعوا ان يثبتوا ان هذا الدواء فعال ضد أمراض الرشح والحمى والقوباء (مرض جلدي) ومرض العيون الالتهابي المسمى «شيباير آي». ولم يكن في الامكان انتاج الانترفيرون بكميات كافية لمعالجة الامراض. وستعمل جمعية «انتر ييدع» على انتاج هذه المادة بكميات اكبر.

سيضاف قريبا الى المجموعة المختارة من النباتات المستخدمة لانتاج المواد الكيماوية للصناعة طحلب احمر احادي الخلية، اكتشف في دائرة الكيمياء الحياتية بمعهد وايزمن. وقد نما هذا الطحلب في مياه مالحة، وهو بمثابة مصنع لمنتوجات ذات قيمة اقتصادية بالغة لصناعة الادوية والمواد الغذائية وغيرها. ويستخرج مثلا من هذا الطحلب مادة الغليسرول (Glycerol) التي تستخدم في صناعة مواد التجميل والادوية وبعض الاطعمة المصنعة والمتفجرات. ويستخرج ايضا من هذا الطحلب المادة الملونة المسماة بيتا ــ كاروتين (B-Carotene) التي يحولها جسم الانسان او الحيوان الى فيتامين أ الذي يستخدم ايضا في صناعة الادوية

والمشروبات الخفيفة والاغذية الدهنية والدسم النباتي. وفي زمن تصاعد اسعار الوقود، فان نباتات قادرة على انتاج مواد مثل الغليسرول والكاروتين بواسطة استغلال الطاقة الشمسية كمصدر وحيد للطاقة، تثير اهتماما شديدا على صعيد صناعة المواد الكيماوية. وقد حصلت شركة «كورمازون» للمواد الغذائية، من شركة «ييدع» التابعة لمعهد وايزمن، على الامتيازات لاستغلال هذا الاكتشاف، وتعمل مع علماء المعهد جنبا الى جنب على تطوير عمليات استخلاص المواد المذكورة من الطحلب. وتشكل المواد المتبقية بعد عملية الاستخلاص من الطحلب نسبة ٧٠٪، وهذه مواد ملائمة لغذاء الحيوانات.

أما على صعيد الطاقة، فهناك خلايا شمسية من نوع جديد طورها معهد وايزمن. ستجرى عليها تجارب ميدانية. . . . وتشمل الوحدات التجريبية مستودعات من هذه الخلايا قادرة على تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية كيماوية [تظل تعمل بعد غياب الشمس] وتسمى خلايا ضوئية ـ كهربائية ـ كيماوية ـ (Photoelectric Chemical Cell) [وهي اشبه ببطاريات، لكن بآلية جديدة] وتبلغ طاقتها الكهربائية ٢٤ فولت. وهذه الطاقة هي اللازمة اليوم لتشغيل الكثير من الاجهزة الموجودة بعيدا عن مصدر الطاقة، مثل: محطات ضخ المياه الصحراوية، او اجهزة الاتصال. . . . وثمة نواح اخرى من استغلال الطاقة الشمسية، مثل اجهزة امتصاص اشعة الشمس وتطوير اجهزة تدفئة وتبريد المنازل والمنشآت الصناعية، تجرى بحوث عليها ايضا في المعهد.

البحوث التطبيقية في جامعة بن ـ غوريون[(٧)]

من المتوقع ان يوظف نحو ٥٠ مليون شيكل للاستثمار الصناعي الخاص خلال السنوات القليلة المقبلة في معهد البحوث التطبيقية بجامعة بن ـ غوريون في بئر السبع. هذا ما صرح به امس الاستاذ آرييه ليفي، كبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة والسياحة. وأضاف ليفي ان دائرته قد خصصت ١,٦ مليون دولار لمشاريع متنوعة في المعهد خلال السنوات الخمس السابقة، كما افرد ٢٠ مليون شيكل للغاية نفسها.

وقال: «اتوقع ان يتم انشاء ١٥ صناعة على اساس الابحاث التي تجرى في المعهد خلال السنوات الخمس المقبلة». وذكر ان من بين المشاريع المتعددة التي يحتمل ان تحقق نجاحا تجاريا: استخراج الشمع من شجيرة «الجوجوبا» للمستحضرات التجميلية وزيوت التزليق؛ انتاج مكونات فنية ـ خزفية تستند الى اوكسيدات معدنية؛ تطبيق تقنيات مركبة في استعمالات صناعية؛ فلاحة «شجيرة المطاط» ـ وهي نبتة تحتوي على ١٥٪ من اللثي المطاطي؛ تطوير مادة الـ «فيرومونات» ـ المادة ذات «الجاذبية الجنسية» التي تستعملها حشرات صغيرة متنوعة، والتي يمكن استعمالها لاجتذاب ذكور الحشرات الى مصيدة.

وقال الاستاذ ليفي والاستاذ حاييم فورغاكس مدير المعهد بالوكالة، ويائير اينوف مدير شركة نيغف جوجوبا المحدودة، ان الوحدة الصناعية التجريبية لتربية نبتة الجوجوبا بواسطة طرق استنبات الانسجة الحية، ستنشأ قريبا في اوفكيم. وسوف تنتج الوحدة الصناعية التجريبية، في المرحلة الاولى، ما يتراوح بين ١٠٠,٠٠٠ و ٤٠٠,٠٠٠ نبتة سنويا.

في الامكان زراعة ٢٠٠ نبتة جوجوبا في مساحة دونم واحد (في وسع النباتات ان تنمو بقوة بالمياه المالحة نسبيا)، في حين يتم حصاد الحبوب، وهي اكبر قليلا من حبوب البن، بالاساليب الميكانيكية.

أما النبتة نفسها فتعمر لسنوات طويلة، بينما ينتج كل دونم ٢٠ كلغ من الحبوب بعد اربع سنوات من زراعة الشجيرة. ويرتفع الانتاج الى ٥٠٠ كلغ في السنة الثالثة عشرة، في حين يستمر كل دونم في انتاج ٥٠٠ كلغ سنويا ما دامت النباتات في قيد الحياة.

ان كل ١ كلغ من الحبوب ينتج ٠,٥ كلغ من الشمع او الزيت الذي يباع حاليا بـ ٣٥ دولارا للكيلوغرام الواحد. «عندما نصل الى الانتاج الاقصى فاننا نتوقع ان يهبط السعر الى نحو ٥ دولارات للكيلوغرام». وفي الوقت الحاضر، يجري انتاج بضع مئات من الاطنان من الشمع فقط سنويا في انحاء العالم.

تأسست شركة نيغف جوجوبا سنة ١٩٧٧، من شركة ديلك (١٠٪ اسهم اولية، من المزمع ان ترتفع الى ٢٦٪ عندما يصبح المشروع ناجحا)، ومن مجموعة من المستثمرين الاجانب تساهم بـ ٩٠٪ المتبقية.

---

(٧) *Jerusalem Post,* July 16, 1981.

يشكل الشمع بديلا ممتازا لزيت العنبر (نوع من الحيتان يتعرض للزوال). وقد طورت شركة «لون لمستحضرات التجميل» سلسلة من المنتوجات المستندة الى الشمع. وتسوق شركة لون منتوجاتها في البلد وفي الخارج.

ولا يخطط المعهد لبيع الشمع فقط، بل ايضا لبيع مهارته المتراكمة في هذا المجال.

وأشار شموئيل درور، المدير العام لشركة البيرة الوطنية، الى ان شركته (التي تسيطر عليها جهات كندية) قد استثمرت ٣٥٠,٠٠٠ دولار في انشاء شركتين جديدتين: احداهما للمكونات الفنية ــ الخزفية المستندة الى اوكسيدات معدنية، والاخرى لتطبيق تقنيات مركبة [في استعمالات صناعية]. ومن المتوقع ان تستثمر شركة البيرة الوطنية ١,٥ مليون دولار في كل من المشروعين في المستقبل القريب.

وقال درور ان هناك سوقا ضخمة لكلا المنتوجَيْن، لا سيما في الولايات المتحدة. وهو يتوقع ان تبلغ الصادرات نحو ٥٠٠,٠٠٠ دولار سنة ١٩٨٣.

وقد اخترع الاسلوبين مهاجرون حديثو العهد من اوروبا الشرقية، وأُجريت ابحاثهم بمساعدة كبير العلماء.

وهناك شركتان ــ احداهما تضم جهات اميركية صاحبة نفوذ في الشركة ــ تخططان لانتاج «فيرومونات». ويبدي الاميركيون اهتماما خاصا بهذا المشروع، نظرا الى ان في امكانه تقديم طريقة للقضاء على الحشرات من دون استعمال المواد الكيماوية التي يمكن ان تشكل مشكلة بيئوية.

البحوث والتنمية كحافز لتطوير الصناعة(٨)

حدثت خلال السنوات الاربع الماضية، زيادة كبيرة في تصدير المنتوجات الصناعية المدنية من ثمرة البحوث والتنمية بالجهد الذاتي: من ٢٩٥ مليون دولار سنة ١٩٧٦ الى ٧٥٠ مليون دولار سنة ١٩٧٩. وتزداد اهمية هذه الزيادة متى علمنا ان نسبة منتوجات من هذا النوع الى مجمل الصادرات الصناعية المدنية، باستثناء الالماس، ازدادت من ٢٣٪ سنة ١٩٧٦ الى ٣٥٪ سنة ١٩٧٩. وستبلغ قيمة هذه الصادرات، بحسب التخمينات، ٢ مليار دولار سنة ١٩٨٥. ولم تكن هذه الزيادة مصادفة. فهي ناجمة عن قيود تواجهها الصناعة الاسرائيلية من جهة، وعن سياسة حكومية محددة تشجع البحوث والتنمية في المجال الصناعي من جهة اخرى. وتحددت سياسة تشجيع البحوث والتنمية في المجال الصناعي، وفقا لمراعاة القيود والمزايا التي يتحرك فيها الاقتصاد الاسرائيلي عامة والصناعة خاصة.

ان القيود التي تواجهها الصناعة اليوم هي التالية:

أ ــ ضآلة الثروات الطبيعية المحلية مثل: المواد الخام، ومصادر الطاقة والماء، والارض الزراعية.

ب ــ السوق الاسرائيلية الصغيرة واغلاق أسواق الدول المجاورة امامنا، والتي تحول دون تطوير صناعات على اساس انتاج رخيص وواسع النطاق، مثل المنتوجات الاستهلاكية. ان هذه القيود تقتضي توجيه الصناعة نحو التصدير، والاعتماد على منتوجات متطورة لا يمكن توفير الخبرة اللازمة لانتاجها في معظم الحالات، إلا عن طريق البحوث والتنمية بالجهد الذاتي.

ج ــ القيود التي تواجهها الصناعة الاسرائيلية على صعيد منافسة شركات ضخمة ذات شهرة واسعة وطاقة كبيرة ونشاط في الاسواق العالمية، مستندة الى شبكات تسويق متينة.

ومن جهة اخرى، فان اسرائيل تتمتع بميزة نسبية على صعيد الطاقة البشرية الغنية بالخبرة. ويوجد في البلد اكثر من عشرة آلاف عالم وعشرين ألف مهندس وعدد كبير من الخبراء المهندسين والفنيين، وهم يشكلون بنية تحتية محتملة من الطاقة البشرية القادرة على ملء المناصب الرئيسية في الصناعة المبتكرة. إلا ان ٨ علماء فقط لكل عشرة آلاف نسمة في اسرائيل، يعملون في البحوث والتنمية الصناعية، في حين ان العدد النسبي للعلماء الذين يعملون في البحوث والتنمية الصناعية في الولايات المتحدة، هو ضعفان ونصف الضعف. ويتضح من ذلك، اننا ما زلنا بعيدين عن استغلال هذه الميزة النسبية بصورة كاملة. فعلينا بذل كل جهد ممكن كي نجذب هذه القوى الممتازة الى خدمة الصناعة المبتكرة. وبناء عليه، سأتطرق تباعا للصناعات الكثيفة العلم، وتشجيع البحوث والتنمية في المجال الصناعي المدني.

---

(٨) البروفيسور آريه لاڤي ــ كبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة والسياحة، «هآرتس ــ ملحق خاص: البحث والتنمية»، ١٩٨٠/٩/٢٦، ص ٣.

يجب ان يضاف الى هذه المجموعة من الاعتبارات حقيقة عدم وجود طاقة بشرية رخيصة في اسرائيل، على الاقل ليست بمعطيات الانتاج والكلفة. علاوة على ذلك، فان المطمح الاجتماعي لدولة اسرائيل يحفزنا على الانتقال الى الصناعات التي تدفع فيها اجور معقولة الى العاملين.

الصناعات الكثيفة العلم

لقد ذكرت في مستهل كلامي اننا نتمتع بميزة نسبية بالطاقة البشرية الماهرة، لكننا لا نستغلها كما ينبغي. ان الصناعات الكثيفة العلم ــ التي تقوم اساسا على تطوير منتوجات اصيلة ذات قيمة اضافية عالية ــ هي المصدر الاساسي لاستيعاب هذا المستودع من «الادمغة». ووفرة هذه الصناعات وتوسعها هما الضمانة لتغيير الاوضاع، ولخلق توازن بين الطاقة المحتملة القائمة من القوى البشرية وبين استغلالها الفعلي.

ان مميزات الصناعة القائمة على العلم هي:

- تشكيل السوق المحلية سوقا تجريبية قبيل الانطلاق الى الاسواق الخارجية.
- تطوير منتوجات تغدو قديمة خلال فترة زمنية قصيرة، فتكون الحاجة المستمرة للتحسينات والابتكارات ضمانة لاستمرار الانتاج، شرط توفر المبادرين والباحثين والمطورين اصحاب الكفاءة الخلاقة الملائمة.
- رواتب عالية بالنسبة الى ما هو متبع في الاقتصاد. ويتضح من منشورات المكتب المركزي للاحصاء لسنة ١٩٧٩، ان معدل الاجر في الفروع القائمة على الكثافة العلمية، مثل الكيماويات والمعادن والآلات والالكترونيات وغيرها، اكبر من معدل الاجور في الفروع التي لا تعتمد كثيرا على البحوث والتنمية بنسبة ٣٨٪. ولهذه النقطة طبعا تأثيرات ايجابية في اتجاه جذب العلماء والفنيين والطاقة البشرية الماهرة الى العمل في القطاع الانتاجي المبتكر.
- ان نحو ثلث كلفة المنتوج ناجم عن الخبرة الموظفة فيه. وعندما تكون هذه الخبرة محلية لا مستوردة من الخارج، يكون لها تأثير في اتجاه خفض سعر المنتوج النهائي.

ومن الجدير بالذكر انه خلافا للصناعات التي تعتمد على رؤوس الاموال، ليست هناك صناعات ذات كثافة علمية تحتاج الى استثمارات مالية كبيرة لشراء معدات وآلات واقامة مبان. ففي حين ان امكان الحصول على رؤوس أموال من الخارج اليوم بفوائد قليلة نسبيا لم يعد حقيقيا، فانه تزداد اهمية الصناعات القائمة على الكثافة العلمية التي تشغل الطاقة البشرية المتوفرة، والتي لا يشكل تثقيفها واعدادها عبئا على كاهل الصناعة. وفي رأيي، ان هناك حاجة ملحة الى تغيير قانون تشجيع الاستثمارات المالية الذي يشجع على اقامة صناعات تعتمد على كثافة رؤوس الاموال، ويهضم حق الصناعات القائمة على الكثافة العلمية.

ومن اجل اتاحة الفرصة امام نمو الصناعات التي تعتمد على الخبرة، وبالتالي من اجل استمرار الزيادة السنوية الحقيقية بنسبة تزيد على ٢٠٪ في تصدير المنتوجات التي هي ثمرة البحوث والتنمية في المجال الصناعي، لا بد من استثمار نحو ١٠٠ مليون دولار سنويا خلال السنوات القادمة.

ونظرا الى ان الصناعة وحدها غير قادرة على تحمل هذا العبء، ناهيك بأن المجازفة التكنولوجية والتجارية التي ينطوي عليها تطوير منتوجات مبتكرة هي عالية، فمما لا شك فيه ان دعم البحوث والتنمية كأساس تكنولوجي لا بد من ان يأتي من الحكومة. لكن يجب البحث ايضا عن جهات بديلة تضع في تصرف الصناعة أموالا تحتمل المجازفة.

يساهم مكتب كبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة بنحو ٥٠٪ بالمعدل من كلفة مشاريع البحوث والتنمية. وبلغ مجمل المساعدات الحكومية المباشرة للبحوث والتنمية في مجال الصناعة المدنية، سنة ١٩٧٩، نحو ٧٠٠ مليون ليرة اسرائيلية. وبالمقارنة مع سنة ١٩٧٨، لم تكن هناك زيادة حقيقية خلال تلك السنة في ميزانيات البحوث والتنمية الحكومية. كما ان مجمل الاستثمارات في البحوث والتنمية في الصناعة، لم يزدد بصورة حقيقية بشكل يتيح الاقتراب من تحقيق أهداف التصدير بواسطة تسريع الابتكار التكنولوجي في الصناعة.

يستدل من ذلك، انه يجب اتخاذ المزيد من التدابير لمواصلة تقديم الدعم من اجل زيادة جهاز البحوث والتنمية في المجال الصناعي، سواء باستمرار الدعم الحكومي المباشر والمحدد او بخطوات اخرى. وقد بشرنا مؤخرا بأن عضو الكنيست حاييم كوفمان تقدم بمشروع قانون خاص لتشجيع البحوث والتنمية بواسطة ايجاد «رؤوس أموال تحتمل المجازفة» من الهيئات الخاصة. وسيتيح هذا القانون عرض استثمارات في البحوث والتنمية كانفاق معفي من الجمارك، الامر الذي سيتيح زيادة الاستثمارات في هذا المجال.

١ ــ على صعيد التمويل الحكومي:
ينبغي فتح قناة تمويل اضافية لعملية الابتكار التكنولوجي بواسطة قروض تنمية، بشروط إقراض مريحة جدا، كمساعدة لدعم مراحل تطبيق نتائج البحوث والتنمية ــ اي: مراحل الانتقال من التطوير الى الانتاج فالتسويق، تلك المراحل التي لا تمولها هبات كبير العلماء، ولا تغطيها صناديق تشجيع الصادرات مثل: انتاج وتسويق تجريبيان من اجل الاعداد لانتاج منتظم وملاءمة المنتوج لمتطلبات السوق ودراسة مسلكيتها، ودراسات تكنولوجية علمية ينبغي تنفيذها بعد مرحلة البحوث والتنمية من اجل الحصول على ترخيص، ونفقات التسجيل والاحتفاظ ببراءات الاختراع.

٢ ــ طرق اخرى لتشجيع البحوث والتنمية في المجال الصناعي على الصعيد التشريعي:
يجب توسيع منح الاعفاء الجمركي للمشاريع الصناعية التي توظف بعض مصادرها في البحوث والتنمية، والغاء الضرائب والقروض المفروضة على اساس حجم الاجر الذي يدفعه المشروع (ضريبة ارباب العمل، وقرض اصحاب المصانع)، اذ ان عنصر الاجر في المشاريع القائمة على الخبرة المكثفة كبير، وبالتالي الضريبة المفروضة عليه.

٣ ــ على صعيد الطاقة البشرية:
من اجل جذب الطاقة البشرية الماهرة الى الصناعة القائمة على البحوث والتنمية، لا بد من التحرك في اتجاهين:
أ ــ اضفاء صفة «خبير معتمد» (كما ينص قانون تشجيع الاستثمارات) على كل عالم يعمل في احدى مؤسسات التعليم العالي، والذي يفضل قضاء سنة اجازته الاكاديمية في الصناعة بالبلد (ينص قانون تشجيع الاستثمارات على ان الضريبة المفروضة على ضم «خبير معتمد» لا تزيد على ٢٥٪). وسيؤدي هذا الامر الى توثيق العلاقة بين العلماء والصناعة الاسرائيلية، وستكون الفائدة متبادلة بين الطرفين.
ب ــ منح العلماء العاملين في البحوث والتنمية الفرص للحصول على اسهم في المشروع الذي يعملون فيه.
ان التركيز على الصناعات الكثيفة العلم سيؤدي الى تغير في البنية الصناعية المدنية.

١ ــ **الطاقة البشرية**: اذا افترضنا زيادة سنوية تتراوح ما بين ٩٪ و١٦٪ في عدد الاكاديميين الذين يعملون في البحوث والتنمية في المجال الصناعي، فاننا سنصل الى ارقام مهمة تتراوح بين ٤٣٠٠ ــ ٦٤٠٠ اكاديمي من شأنهم ان يعملوا في هذا المجال في سنة ١٩٨٥.

٢ ــ **التعليم المهني**: نظرا الى ان الصناعات القائمة على الخبرة المكثفة تتطلب تخصصا وكفاءات معينة، لا في مراحل البحث والتنمية فحسب، بل ايضا في مراحل الانتاج، فان لا مفر من إعداد عاملين ضمن اطار دورات وحلقات دراسية، سواء ضمن اطار المصنع او خارجه، من اجل ممارسة مهماتهم. وهذا ينطوي على مساهمة مهمة في تحسين وضع السكان في مناطق الاعمار الجديدة، وكذلك على انعكاسات مهمة مثل: الارتفاع في مستوى المعيشة، وتحسين الوضع الاجتماعي، وما الى ذلك.

٣ ــ **الفروع**: تنحصر الصناعات القائمة على الخبرة المكثفة، بحكم طبيعتها، في فروع معينة، حيث طاقة البحث فيها كبيرة مثل: المنتوجات الكيماوية والحساسة، والادوية، والبيولوجيا، والطاقة الشمسية، والمنتوجات المعدنية، والآلات الخاصة، والطائرات، والالكترونيات، والحواسب الالكترونية، وغيرها.
ومن المتوقع ان يستمر في المستقبل تهافت المبادرين على الفروع التي تتطلب كثافة بحثية بكل ما يترتب عن ذلك، مثل: الحاجة المتزايدة الى الطاقة البشرية الماهرة ذات الخبرة التكنولوجية، وتأهيل العاملين.

٤ ــ **انتقال العاملين**: ان تركيز الصناعات المبتكرة في مناطق الاعمار سيؤدي الى انتقال عاملين، من باحثين ومهندسين وفنيين، الى الاماكن التي يكرس لها اهتمام قومي بزيادة سكانها. فمن شأن اقامة مدينة علمية وصناعية في الجليل، هذا المشروع الذي تدرسه الحكومة اليوم، ان تساهم في تطوير الجليل الغربي.
علاوة على كل ذلك، تتطلب الصناعة المبتكرة تعاونا متزايدا مع جهات دولية، صناعية وتجارية. وهذا ما سنبحث فيه الآن.

ثمة مزايا كبيرة للتعاون في مجال البحوث والتنمية مع دول متطورة اخرى. فالصناعة الاسرائيلية تطور وتنتج تشكيلة متنوعة من المنتوجات الصناعية المتقدمة التي تعتبر قيمتها المضافة في الاسواق الخارجية عالية جدا. وفي كثير من الاحيان، تفتقر الشركات المنتجة الى معلومات كافية حول امكانات التصدير، والمقاييس الدولية التي يتطلبها الانتاج او مؤسسات التسويق، والخدمات التي يجب القيام بها لتوزيع انتاجها. ولذا، فمن الضروري توقيع اتفاقات للتعاون مع شركات اجنبية، خلال مراحل البحوث والتنمية، من اجل تطوير منتوجات عن طريق الحصول على معلومات مستمرة من السوق وطلبات الدول التي تصدر اليها

المنتوجات. وتستطيع الشركات الاجنبية الافادة من التعاون الاجنبي بواسطة استغلال الفرص التجارية التي تتاح لدى تسويق المنتوجات المبتكرة.

هناك عدة وسائل للتعاون بين الشركات الاجنبية والاسرائيلية في مجال البحوث والتنمية:

- مشاريع مشتركة للبحوث والتنمية.
- مبادرات مشتركة لاقامة شركات جديدة تعتمد على وسائل انتاج ذات كثافة تكنولوجية متطورة.
- استثمارات في البحوث والتنمية في المجال الصناعي باسرائيل عن طريق اشتراك الحكومة في منح القروض.
- الحصول على حقوق تسويق للمنتوجات الاسرائيلية المبتكرة.
- اتفاقات لتبادل الخبرة في الاتجاهين. وتستطيع الشركات الاجنبية، من خلال هذه المشاريع، استغلال التسهيلات التي تقدمها الحكومة الاسرائيلية الى الشركات الاسرائيلية بصورة هبات للبحوث والتنمية، تصل عادة الى نصف كلفة البحوث والتنمية، بالاضافة الى أشكال اخرى من المساعدات التي تقدمها هيئة الاستثمارات.

قبل نحو ثلاثة أعوام، شرع مكتب كبير العلماء في تشجيع الاتفاقات الدولية الثنائية مع دول متطورة، للتعاون الصناعي في مجال الابتكار التكنولوجي. وهذه الاتفاقات هي:

اقامة صندوق مشترك للبحوث والتنمية في المجال الصناعي مع حكومة الولايات المتحدة، اذ بلغ حجم التمويل السنوي للمبادرات المشتركة ٢,٥ مليون دولار؛ اقامة شركة بريطانية للتعاون التكنولوجي بين اسرائيل وبريطانيا ودول اوروبية اخرى ودول الكومنولث البريطاني؛ اقامة علاقات من خلال اللجان المشتركة التي أُلفت مع دول مختلفة عبر موظفين حكوميين وملحقين تجاريين اسرائيليين في كل دولة؛ اقامة علاقات بدول مختلفة مثل الولايات المتحدة ودول اوروبية اخرى، بواسطة ممثلي هيئة الاستثمارات الذين يلمون بامكانات التعاون في مجال البحوث والتنمية الصناعية.

ومن مصلحة اسرائيل توسيع قائمة الدول التي لها معها عمليات مشتركة من اجل زيادة الفائدة المتبادلة التي ستنجم عن تسويق ناجح للمنتوجات الاسرائيلية. ولدى التخطيط للسلام في الشرق الاوسط، ستتاح الفرصة لبدء تعاون في مجال البحوث والتنمية بين اسرائيل وجاراتها في مشاريع تضمن الربح الاقتصادي المتبادل للاطراف المعنية.

ثمة اليوم نحو ٦٠٠ مشروع مبتكر في مرحلة التطوير في الصناعة الاسرائيلية، بالاضافة الى نحو ٢٠٠ بحث ما قبل التطوير الصناعي في مؤسسات الابحاث المختلفة. وسأعرض فيما يلي بعض المشاريع التي يدعمها مكتب كبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة والسياحة، والتي تشترك فيها ايضا جهات خارجية:

- تي. اتش. اف.: دواء لمعالجة الظواهر المرافقة لامراض السرطان.
- انترفيرون: مادة مضادة للجراثيم تنتج بعملية مبتكرة قائمة على استنبات الانسجة.
- إي. كي. جي: جهاز متطور صغير الحجم ومتنقل لفحص القلب.
- جهاز تصوير توموغرافي (الرسم السطحي لاشعة اكس): وهو جهاز يتمتع بسرعة تصوير عالية، لتصوير خفقان القلب لدى مرضى القلب، وملاحظة انتظامه على شريط الجهاز.
- الكلى الصناعية ــ أ: كلية صناعية تعمل وفق مفهوم جديد في مجال تصفية الدم (Dialysis)، اذ تتم مراقبة العملية بواسطة الحاسب الالكتروني. ب: كلية صناعية صغيرة ومتنقلة لاستخدام منزلي لمن يحتاج اليها.
- تشخيص العقم: جهاز قائم على قياس التغييرات في لزوجة الافراز عند باب الرحم خلال عملية تشكل البويضة. ويستخدم هذا الجهاز في العيادات لتشخيص العقم لدى النساء.
- منشطات: استخراج الغليسرول والكاروتين من النباتات التي تعيش في المياه المالحة، والتي تشتمل على نحو ٥٠٪ من الغليسرول الجاف. وتشكل الترسبات المتبقية بعد استخراج هذه المواد، مادة غذائية زلالية. وهذه العملية ستحل مكان المصدر الحالي للغليسرول وهو النفط.
- جوجوبا: استخراج الشمع لصناعة الادوية والمستحضرات التجميلية من هذه العشبة المكسيكية وزراعتها.
- لوحات طباعة بمساعدة اشعة ليزر: تستخدم هذه اللوحات قبل التظهير من اجل التوصل الى نظام طباعي قائم على الحواسب الالكترونية.
- جداول زمنية: لوحة تشتمل على جداول زمنية من اجل نجاعة عمليات التصنيع في المصانع، وهي تضمن التوفير في الزمان والمكان والمواد.

ـ بطارية نيكل ـ زنك: مصدر طاقة لسيارة كهربائية.
ـ جهاز نقل الحركة للسيارة: وهذا جهاز قائم على بكرة مسرعة وقيادة الكترونية.
ـ محرك اتكينسون: وهو محرك لتوفير الوقود.
ـ توليد البخار: جهاز يمتص اشعة الشمس لتوليد البخار للاستخدام الصناعي.
ـ تسخين برك السباحة: جهاز يمتص اشعة الشمس لتسخين المياه.
ـ ليزر: جهاز ليزر شديد القوة، تبلغ طاقته نحو كيلوات لاستخدامات صناعية في مجال تصنيع المعادن.
ـ اطفاء الحريق: جهاز اوتوماتيكي لاطفاء الحريق.
ـ مضاعفة المكالمات الهاتفية: جهاز لمضاعفة عدد المكالمات الهاتفية في خطوط الهاتف.
ـ هاتف اوتوماتيكي: قائم على حاسب الكتروني صغير، ويستند الى الخبرة التي امتلكتها اسرائيل في مجال الاتصالات العسكرية.
ـ الري: الجيل الثاني من الاجهزة التي تعمل بالحواسب الالكترونية لمراقبة الري والتحكم فيه، اذ ان الجيل الاول من هذه الاجهزة التي طورت في البلد، يستخدم في الكيبوتسات بنجاح.

وكما ذكرنا ان البحوث والتنمية في المجال الصناعي تشكل دافعا بالغ الاهمية لتطوير الصناعة الاسرائيلية ولزيادة التصدير، هذا بالاضافة الى الوظائف الاخرى التي تؤديها البحوث والتنمية والتي سبق ذكرها، مثل: استيعاب الطاقة البشرية الاكاديمية من البلد والخارج في مجال الانتاج، ورفع المستوى الثقافي والمهني لسكان مناطق الاعمار، وغير ذلك.

ان هدفنا هو التوصل الى تصدير منتوجات اصلية مبتكرة من نتاج البحوث والتنمية في المجال الصناعي، الى ان تصل قيمة هذه المنتوجات في منتصف العقد الحالي الى ٢ مليار دولار، و ٤ مليارات دولار في آخر العقد، كي تشكل هذه المنتوجات نسبة ٥٠٪ من مجموع الصادرات الصناعية، باستثناء الالماس. وهذا سيساهم في القضاء على الثغرة في ميزان المدفوعات، ويقربنا من الاستقلال الاقتصادي. ومن اجل تحقيق هذه الاهداف، يترتب علينا زيادة الوسائل في جميع المجالات التي ذكرت في هذا العرض، عن طريق زيادة الوعي لاهمية البحوث والتنمية في المجال الصناعي بين جميع الجهات المعنية في هذا الامر والقادرة على المساهمة في تطويره.

وفي سعينا المركز لتحقيق هذه المهمات، فانني على ثقة بقدرتنا على المزيد من التأهب لمواجهة تحديات الغد.

حجم الاعمال البحثية وبراءات الاختراع[٩]

ورد في تقرير اعده الدكتور مناحم كارمي، بتكليف من المجلس القومي للبحوث والتنمية التابع لوزارة الطاقة والمنشآت، ان حجم البحث والتنمية في المجال العسكري في اسرائيل يضاهي نسبيا ذلك القائم في الولايات المتحدة. اما حجم شبكة البحوث العلمية، المدنية والعسكرية الشاملة، بالنسبة الى الناتج القومي، فيخول اسرائيل ان تحتل احد الاماكن الاولى في العالم الغربي.

وجاء في التقرير ايضا ان «اسرائيل هي حالة شاذة بارزة بين اجهزة البحوث في الدول المتطورة والصغيرة». وبالنسبة الى حجم البحوث العلمية، فان اسرائيل تتمتع بالمستوى نفسه الذي تتمتع به الدول العظمى وثلاث دول صغيرة اخرى هي: سويسرا والسويد وهولندا.

اما بالنسبة الى حجم السكان، فان اسرائيل تحتل المكانة الاولى في نشر الاعمال البحثية. فقد ورد في التقرير المشار اليه، ان عدد العلماء الذين نشروا سنة ١٩٧٦ اعمالا بحثية هو كما يلي لكل مليون نسمة: في اسرائيل ١١٠٢، في الولايات المتحدة ٧٤١، في اليابان ١٤٦، في انكلترا ٥٨٢، في السويد ٥١٦، في الدانمارك ٤٥٠. ويبلغ معدل عدد البحوث المنشورة (لكل مليون نسمة) في الدول الكبرى والصغرى نحو ٥٠٠، أما في اسرائيل فكان ضعف هذا العدد.

وفي مقابل هذه الانجازات، هناك وضع سلبي في اسرائيل على صعيد تسجيل عدد براءات الاختراع. فقد سجلت اسرائيل سنة ١٩٧٦، ٢٤ براءة اختراع فقط (لكل مليون دولار من التصدير)، في حين ان دولا صغيرة سبقت اسرائيل كثيرا في

---

(٩) «البحوث العسكرية في اسرائيل كبيرة نسبيا كما في الولايات المتحدة»، «معاريف»، ١٩٨٠/٩/٢٤.

هذا المجال. اذ سجلت النمسا ١٣٧ براءة اختراع، وهولندا ٦٧، والسويد ١٢٨، وسويسرا ١٤٦. ومعنى ذلك ان اسرائيل لم تبلغ في مجال البحوث الصناعية مستوى الجهود البحثية التي تبذلها الجامعات.

توسيع مركز الصناعات العلمية(١٠)

تم امس تدشين مبنى جديد مساحته ٤٨٠٠ م٢ في مركز الصناعات العلمية القائم في الضواحي الجنوبية لمدينة حيفا.

ويتألف المركز الآن، الذي تعود ملكيته الى البلدية، من ٤٥,٠٠٠ م٢، ويضم عددا من الصناعات ذا كثافة تكنولوجية عالية.

وقد مُوّل المبنى الجديد، الذي بلغت تكاليفه نحو مليوني دولار، مناصفة من قبل الشركة التي تشغل المركز، وبواسطة قروض. وكان المركز قد اجّر لشركة «ألبت» للالكترونيات، التي توسع اعمالها الآن.

وقال مدير الشركة القيّمة على المركز، حنان نيتسان، انه تم البدء بتشييد مبنى آخر، مساحته ١٥٠٠ م٢.

وتعتبر المدينة الصناعية في حيفا الاكبر من نوعها في البلد. وهي توظف الآن ٣٥٠٠ شخص، ما يزيد على النصف منهم مهندسون وفنيون. وخلال العام المالي القادم، سيجري بناء ٦٠٠٠ م٢ اخرى، عملا بسياسة المدينة التي تشجع الصناعات عالية التقنية في حيفا، والتي لا تزيد في مشكلة التلوث في المدينة.

هل وضع البحث في اسرائيل سليم؟(١١)

.... من بين التعليقات على مقاييس العلوم الاكثر جدية، والتي تستند الى تقرير اللجنة الخاصة بدراسة الطاقة البشرية البحثية في اسرائيل وتوقعاتها، تعليق للبروفيسور أ. م. مئير من الجامعة العبرية في القدس (اوردنا التعليق باختصار بسبب ضيق المجال).

يقول البروفيسور مئير:

يتبين من التقرير (تقرير اللجنة المشار اليه آنفا) ان وضع البحث في اسرائيل سليم جدا. فمنذ اليوم يتوفر الكثيرون من الباحثين، وسيزداد عددهم في المستقبل. بيد ان الانفاق القومي على البحث ليس كبيرا، لكن نظرا الى ان هناك عددا كبيرا من الباحثين، فان الوضع لا يبدو مخيفا. ومما لا شك فيه ان التقرير شامل، ويشكل مصدرا موثوقا به لمعطيات احصائية. ولذلك، سيجد من يحب الاستمتاع بالارقام ضالته. لكن، هل كل شيء على ما يرام حقا؟

في رأيي، ان الوضع ابعد من ان يكون سليما، وهو يتدهور باستمرار. ويفسر واضعو التقرير عبارة «صاحب طاقة بحثية» بأنه كل من حصل على شهادة بكالوريوس من الجامعة. فهل صحيح ان كل من حصل على هذه الشهادة اصبح قادرا على ان يكون باحثا؟ ان مؤسسات التعليم العالي لا تعتقد ذلك، وهي تضع حواجز كثيرة امام من يسعى للحصول على درجات اكاديمية اعلى ويعمل في البحث. والارقام الواردة في التقرير مبالغ فيها الى حد بعيد. علاوة على ذلك، يفسر التقرير «مزاولة البحث والتطوير» بأنها على الاقل جزء من ساعات العمل في البحث والتطوير. ان كل من يمارس البحث والتطوير يدرك ان هذا العمل يتطلب كل الوقت او معظمه، اذا ما اريد انجازه كما يجب. والطاقة البحثية الحقيقية للدولة لا تقوم على الذين لا يستطيعون تكريس معظم وقتهم للبحث والتطوير.

ويشير التقرير، بارتياح شديد، الى وجود خطوط شَبَهٍ كثيرة بين اسرائيل ودول غربية متقدمة. فهل هذا صحيح؟ ان الانفاق الفردي على البحث في الغرب اكبر كثيرا، وحجم الاموال التي ترصد لكل باحث اكبر ايضا. ويعبر التقرير (كما تفصل تقارير اخرى لمجلس البحث والتطوير) عن ارتياح شديد الى ان أموالا اكثر تكرس للصناعة ـ لكن على حساب الاموال التي ينبغي رصدها للبحث الاساسي. هل هناك مبرر لهذا الارتياح؟ من المهم حقا ان تكون هناك بحوث جيدة في الصناعة، وأشدد

---

(١٠) *Jerusalem Post*, July 22, 1981.

(١١) بروفيسور يادين دوداي، «هآرتس»، ١٩٨١/١٢/٢١.

على جيدة. وعلاوة على ذلك، يجب ان تجري البحوث الصناعية بموازاة البحوث الاكاديمية لا بدلا عنها. فالبحوث الصناعية (خلافا لما يمكن توقعه من البحوث الاساسية) تمليها اعتبارات اقتصادية وأغراض يفرضها المستهلك. وهذا لا يضمن الاصالة، كما لا يوفر دائما المردود الاقتصادي.

ان الدعم الحالي للبحوث الاساسية، سواء من جانب الحكومة الاسرائيلية او الصناعة او الصناديق الاسرائيلية او من جانب الجهات الخارجية، لا يكفي أبدا من الناحية الكمية. كما انه لا يعزز بالضرورة الاتجاهات البحثية المهمة او المطلوبة او المجدية، التي ينبغي اختيارها من خلال الترفع عن الاعتبارات الضيقة، الناجمة عن ضغوط اقتصادية او سياسية او تنافسية. وعلى صعيد دعم البحوث، هناك مجال واسع للتحسين، لا من ناحية حجم الدعم فحسب بل ايضا من ناحية المقاييس التي تتيح تطوير ابحاث اساسية بحد ذاتها. وفي الحقيقة، ان الجهة المستقلة الوحيدة القادرة على العمل في هذا الاتجاه، هي الاكاديمية الاسرائيلية للعلوم، بيد ان مواردها ضئيلة.

ما هي طاقتنا الحقيقية المستقبلية في مجالات البحث والتطوير؟ في رأيي، ان التوقعات الحقيقية مكدرة. ان الدعم المالي الضئيل المخصص للبحوث في مؤسسات التعليم العالي، وأهداف هذا الدعم، يعرضان مستقبلنا في البحث والتطوير ــ على بعض الصعد ــ للخطر. ان الشبان الذين يدرسون اليوم في الجامعات قد يتلقون ثقافة اقل مما كانوا يتلقون قبل عقد من الزمن. فهناك أموال اقل مخصصة للتعليم والكتب والمخطوطات والاجهزة. وأخذ الاهتمام بالفرد في الهبوط. والنتيجة: تعليم عال اقل جودة. والطلاب يدركون ذلك، كما يدركون ان لا مستقبل لهم في البحث والتطوير بسبب الدعم المحدود.

في تقديري ان مشكلة اسرائيل الاساسية، في مجال البحث والتطوير، تكمن في الحرص على تأمين الفرص للطاقات الممتازة من اجل العمل في البحث والتطوير، وفي ان تكون نوعيته ممتازة. ومن دون رصد موارد كافية للمؤسسات الاكاديمية، فانه لن يتحقق ذلك. وعلينا ان نضمن توجه خريجي الجامعات المؤهلين (وبهذه المناسبة، لا اعتقد ان عددهم سيزداد) الى مزاولة البحث والتطوير وبشروط جيدة. والشروط المتوفرة عندنا اليوم متخلفة كثيرا عما هي في الغرب، وأخشى ان تكون أكثر تخلفا من الشروط الموجودة اليوم حتى في البلاد العربية.

وهنا ينتهي كلام البروفيسور مثير. وأعود فأشدد على انني سجلت في المقال المشار اليه انه ينبغي لدولة اسرائيل ان تقرر ــ عن إدراك ــ ان البحث الاساسي هو نشاط قومي يجب عدم تقويمه بوسائل اقتصادية، وانما بوسائل تربوية ونوعية. واذا لم يتقرر ذلك، فان المستقبل في هذا المجال يثير حقا أفكارا كئيبة. لكن من الصعب جدا ان نصدق ان جهازنا الرسمي قادر على اتخاذ مثل هذا القرار، ناهيك بتنفيذه.

القِسْمُ الثَالِث

التكنولوجيا والصّناعة العَسكريّة

اولا: تطور الصناعة العسكرية والثقافة التكنولوجية

الصناعة العسكرية والصناعة الجوية[1]

. . . .

عندما نشبت حرب [١٩٤٨] كانت الصناعة العسكرية الذاتية مصدرا مهما للاسلحة والذخيرة. فقد انتجت آلاف الرشاشات، وملايين العيارات النارية، وقنابل للطائرات الخفيفة التي تحولت الى قاذفات بحكم الظروف، وأجهزة اطلاق قذائف ضد الدبابات «فيات»، ومدافع هاون. . . . وازداد عدد العاملين في الصناعة العسكرية خلال الحرب حتى تجاوز الالف عامل.

بعد حرب [١٩٤٨]، اصبحت الصناعة العسكرية صناعة تابعة لدولة ذات سيادة، وازدادت امكانات التوسع والتطوير. وبادارة تسفي دار ازدادت الطاقة العاملة في الصناعة الجوية وبلغت ٢٥٠٠ عامل تقريبا، وتم انتاج رشاش «عوزي» الذي حظي بنجاح عالمي بعد تطويره، وأصبح تصديره مصدر دخل العملة الاجنبية على خزينة الصناعة العسكرية.

وفي سنة ١٩٥٥، كشف النقاب عن الصفقة التشيكية ـ المصرية الضخمة، وطلب من الصناعة العسكرية مضاعفة جهودها مثنى وثلاثا لردم هوة التسلح بين اسرائيل وجيرانها ـ أعدائها.

وبدأ انتاج قطع غيار لانظمة اسلحة وتجهيزات لطائرات وقاذفات مختلفة. وفي أواخر سنة ١٩٥٦، نشبت حرب سيناء، وبعدها وضعت الصناعة العسكرية امام اختبار صعب: اخذت فرنسا تغدق على الجيش الاسرائيلي اسلحة وفيرة، كما جمعت من ميدان القتال كميات كبيرة من الغنائم. ونتيجة ذلك، انخفض الطلب على الصناعة العسكرية بمقدار الثلث. ومن اجل المحافظة على الطاقة البشرية الخبيرة والحؤول دون ازمة في الصناعة العسكرية، كان لا بد من ادارة حكيمة: تحدد اسبوع عمل ذو اربعة ايام، وبُذلت جهود اضافية لتصدير المنتوجات. فقد زيد في تصدير رشاشات «عوزي»، وتم توسيع تزويد السوق المدنية بمعدات لم تنتج في اسرائيل في حينه، مثل المخارط والمنتوجات الكيماوية المختلفة وغيرها. وفي سنة ١٩٦١، اخذت الصناعة العسكرية تنتج خزانات وقود لطائرات الميراج التي حصل عليها سلاح الجو الاسرائيلي من فرنسا.

٥٠٠ منتوج

ان زيادة النجاعة والصادرات وتلبية طلبات الجيش الاسرائيلي اتاحا للصناعة العسكرية مواصلة التطور. فقد شرع في انتاج صواريخ ومعدات اخرى لطائرات نفاثة. وفي سنة ١٩٦٤، زودت الصناعة العسكرية سلاح الجو اول مرة بمحرك ورأس متفجر لانتاج صاروخ جو ـ جو: «شفرير» الاسرائيلي الصنع. . . . كما اخذت الصناعة العسكرية تنتج مدافع للطائرات من عيار ٣٠ ملم، ومدفعا متحركا من عيار ١٠٥ ملم للقوات البرية.

ان جهود التنمية التي بذلتها الصناعة الجوية اعطت ثمارا عديدة، بما في ذلك جائزة لمدير المختبر، أبراهام ماكوف، الذي طور قنبلة لتخريب مدارج المطارات. وقد ساعدت هذه القنبلة سلاح الجو كثيرا في مراحل بدء حرب الايام الستة سنة ١٩٦٧.

وخلال السنوات ١٩٦٧ ـ ١٩٧٢، ترأس الصناعة العسكرية يتسحاق عيروني. وكانت هذه السنوات تشكل قمة نشاط الصناعة الجوية: انتجت قنابل جوية، ذخيرة مدفعية ودبابات، مدفع جو ـ جو، ومحركات قذفية للصواريخ وغيرها. كما ان الحظر الفرنسي على صفقات الاسلحة، الذي فرض على اسرائيل، حفز الصناعة العسكرية على بذل مزيد من الجهود، ولم تتأخر النتائج. وقد ارتبطت الصناعة العسكرية بالولايات المتحدة، وأخذت تنتج معدات لطائرات «سكايهوك» و«فانتوم» التي تم

(١) حاييم ليف، «هآرتس ـ ملحق خاص: كاحول لافان ١٩٨٠»، ص ٨ ـ ٩.

ادخالها في سلاح الجو. وأخذ عدد الزبائن في الخارج يحقق زيادة كبيرة.

كانت الصناعة العسكرية خلال حرب يوم الغفران مصدرا لتزويد الجيش الاسرائيلي فورا بحاجاته من المعدات القتالية. وعلى الرغم من ان ٤٠٪ من العاملين في الصناعة العسكرية شملتهم التعبئة العامة، لكن بادارة ناجعة واستخدام المتطوعين (النساء والاطفال) استمر الانتاج من دون هوادة. وكان يدير الصناعة العسكرية في تلك الفترة ميخائيل شور.

ان الحاجة الى «جسر جوي» من الولايات المتحدة في أواخر حرب يوم الغفران، عززت الوعي لضرورة توسيع الانتاج في المجال الامني. وقد تحقق ذلك. ولا تكاد تجد اليوم صاروخا من انتاج اسرائيل لم تساهم فيه الصناعة العسكرية. وتضم تشكيلة منتوجات الصناعة العسكرية نحو ٥٠٠ منتوج، ويحقق رجال البحوث والتنمية تقدما مستمرا. كما ان مصدر نصف ارباح الصناعة العسكرية هو الصادرات. والحبل على الجرار.

ثمة تعاون وثيق، وفي مجالات عديدة، بين الصناعة العسكرية وقصة نجاح اخرى رائعة في مجال الانتاج الامني في اسرائيل: الصناعة الجوية. وفي الامكان العثور على جذور الصناعة الجوية في زيارة قام بها دافيد بن ـ غوريون، رئيس الحكومة ووزير الدفاع سنة ١٩٥١، لقاعدة تصليح الطائرات في كاليفورنيا. وكان صاحب المصنع يهوديا اميركيا نشيطا لامعا يدعى ايل شويمر. واقترح بن ـ غوريون عليه انشاء مشروع شبيه في اسرائيل، فاستجاب شويمر للتحدي. وفي سنة ١٩٥٣، شرع في انشاء المصنع في مطار اللد (مطار بن ـ غوريون الآن). وفي البداية، انصرف المصنع.... الى ترميم محركات الطائرات. وكان الخبراء الاوائل من الخارج، أما باقي العاملين فكان من مسرحي سلاح الجو....

وفي سنة ١٩٥٦، دخلت الصناعة الجوية عصر الطائرات النفاثة، في اثر حصول سلاح الجو على طائرات «ميتيور» البريطانية و «اوراغان» و«ميستير ٤» الفرنسية. وفي الوقت نفسه، حصلت «أل ـ عال» على طائرات «بريطانيا»، وكانت الصناعة الجوية مستعدة لصيانتها ايضا.

وبعد مضي سنة شُرع في انتاج طائرات في اسرائيل. وكانت هذه امنية شويمر منذ البداية. فقد حصل سلاح الجو من فرنسا على طائرة تدريب نفاثة صغيرة وسريعة تدعى «فوغا ميستير»، وسرعان ما حصلت الصناعة الجوية على حقوق انتاج هذه الطائرة. وانشئت شعبة لتركيب الطائرات التي كانت بمثابة «وحدة انتاج معدات الطيران». وفي ٧ تموز (يوليو) ١٩٦٠، سلمت اول طائرة «فوغا» اسرائيلية الصنع الى عيزر وايزمن قائد سلاح الجو....

لم تكتف الصناعة الجوية بنسخ تصاميم اجنبية، بل ادخلت على طائرة «فوغا» ١٦٠ تغييرا، وفق مطاليب سلاح الجو. وقد ادت سنوات انتاج هذه الطائرة الى شق الطريق امام تطوير وانتاج طائرات اخرى، اكبر حجما واكثر احكاما.

لقد انتقلت الصناعة الجوية، بالتدريج، من انتاج قطع غيار الى انتاج معدات الكترونية ـ مجال متطور وكثيف العلم يستهلك خبرة اكثر مما يحتاج الى مواد خام. ويتمثل الاستثمار الاساسي فيه، في الكفاءة الهندسية والمهنية ـ والصناعة الجوية غنية بهذه الكفاءة. وقد ادى الانتاج الالكتروني الى انشاء مصنع «الفا».

لقد انتجت الصناعة الجوية اجهزة اتصال وتوجيه، وطورت صاروخ بحر ـ بحر موجها بالرادار، نجم عنه صاروخ «غبريئيل».

وفي اواخر سنة ١٩٦٢، تولت الصناعة الجوية صيانة جميع الطائرات المدنية الاجنبية التي كانت تهبط في مطار اللد. وبعد مضي عامين، انشىء مصنع لانتاج «غبريئيل» اصبح بمرور الزمن مصنع «مابات» لانتاج الاسلحة. وفي الوقت نفسه، اقيم مصنع الاجهزة الدقيقة لانتاج اجهزة وأنظمة قيادة. وقد وقعت عقود مع شركات اجنبية مهمة، طورت الصناعة الجوية من اجلها قطع طائرات مختلفة.

وفي سنة ١٩٦٥، تحولت الصناعة الجوية الى شركة محدودة الضمان تفرعت عنها شركات متعددة بصورة متزايدة. ومن اجل استقطاب طاقة هندسية وفيرة وممتازة، لم تتوقف الصناعة الجوية عن مواجهة تحديات تكنولوجية رفيعة المستوى. وكان ابرزها: تطوير وانتاج طائرة اسرائيلية. وقد بدىء بتطوير «عرافا» ـ طائرة تقلع وتهبط على مدارج قصيرة، وهي شائعة الاستعمال وملائمة بصورة خاصة لدول متطورة.

لدى نشوب حرب الايام الستة، اخذت مصانع الصناعة الجوية تعمل بصورة حثيثة لتضع في تصرف سلاح الجو والجيش الاسرائيليين معظم الوسائل القتالية اللازمة لهما، والتي تقع ضمن مجال تخصص الصناعة الجوية. وخلال الحرب كانت الصناعة الجوية في خدمة الجيش الاسرائيلي ليلا ونهارا. وقد اشتركت طائرة «فوغا» الاسرائيلية في المعارك، واعيدت طائرات سلاح الجو الى العمل بعد اصلاحها وترميمها وصيانتها بسرعة مذهلة. وبعد الحرب تم اصلاح الطائرات التي تضررت خلالها.

وفي الوقت ذاته، حصلت الصناعة الجوية على حقوق تطوير وانتاج طائرة المدراء: «جت كوماندر» التي تحولت مع الزمن الى طائرة «وستويند» الناجحة، وخصوصا في الاسواق الخارجية. وبعد ان فرض ديغول حظرا على بيع الطائرات المقاتلة والقاذفات الفرنسية الى اسرائيل، انطلقت الصناعة الجوية بزخم كامل لانتاج طائرة مقاتلة ــ قاذفة اسرائيلية للسبعينات فصاعدا، هي طائرة «كفير».

ان لدى الصناعة الجوية اليوم الكثير من الشركات الفرعية، تعمل في مجالات عديدة، عسكرية ومدنية وجوية وبحرية وبرية، ومعظم منتوجاتها متطور جدا. ويزيد عدد العاملين في الصناعة الجوية على ١٥ ألف عامل يزاولون اكثر من ١٠٠ مهنة تقنية مختلفة. ويتولى مركز التدريب بصورة مستمرة إعداد عاملين خلال مئات الدورات التي تتمحور حول موضوعات تكنولوجية متجددة ومتقدمة ــ وفي مجال استيعاب المهاجرين الجدد قامت الصناعة الجوية بالكثير.

....

وفي يوم الاستقلال سنة ١٩٧٥، قدمت الصناعة الجوية الى اسرائيل هدية خاصة: اول طائرة «كفير». ومنذ ذلك الحين قطعت شوطا كبيرا الى الامام.

وكما في الصناعة العسكرية، كذلك في الصناعة الجوية، لا نستطيع الكشف عن جميع نشاطاتها المتنوعة التي معظمها سري جدا. لكن جميع المقربين من المؤسسة الامنية يدركون مدى حجم مساهمة هاتين الصناعتين في امن اسرائيل. اذ انهما تعملان في مجالات كثيفة العلم، كما انهم يدركون ان الصناعتين تسيران في الخط الامامي في العالم في كثير من المجالات المهمة. وتستجيب لهذا التحدي في كل سنة كفاءات حثيثة كثيرة تنضم الى صفوف الصناعة العسكرية والصناعة الجوية الاسرائيليتين.

الثقافة التكنولوجية لقادة الميدان ــ لماذا وكيف؟[٢]

ستحمل الثمانينات والتسعينات الى ميدان القتال اسلحة أحدث وأكثر تطورا مما كانت عليه في الماضي. وسيزداد استخدام الوسائل القائمة على الالكترونيات والاجهزة الالكترونية ــ البصرية التي تهدف الى تحسين قدرة المحارب القتالية. وسيؤدي التطور التكنولوجي الى زيادة عدد المقاتلين الذين سيصبحون حقا «خبراء باستخدام الاسلحة». وسيحتاج الجيش الاسرائيلي الى المزيد من كبار الضباط لاتخاذ قرارات في مجالي التسلح والتطوير اللذين يتطلبان ثقافة تكنولوجية.

هل هناك استعداد لدى ضباط الجيش الاسرائيلي لمواجهة مثل هذه الثورة؟

خلال القرن العشرين، مرت جميع الجيوش العصرية في مسارين ثوريين غيرا في طابع ميدان القتال ولا يزالان يغيران فيه. المسار الاول هو المكننة، وقد بدأ في نهاية العشرينات وبلغ ذروته في منتصف الحرب العالمية الثانية. ونتيجة هذا المسار، تحولت الجيوش (الاسلحة البرية أساسا) من مشاة يستعينون بعربات تجرها الخيول، الى جيوش متحركة ومؤللة تستخدم محرك الاحراق الداخلي وسيلة وحيدة للقوة المحركة. أما المسار الثاني الذي بدأ خلال حرب فيتنام، وهو الآن في ذروته، ففي الامكان ان نطلق عليه «الالكترنة». ليست هذه افضل كلمة تستخدم هنا، لكننا سنستخدمها لمقتضى النقاش الحالي. ونعني بذلك مسارا من الاستخدام المتزايد للوسائل العصرية، القائمة في الاساس على الالكترونيات والاجهزة الالكترونية ــ البصرية التي تهدف الى تحسين القدرة القتالية للمحارب الى حد كبير. وفي الامكان ان نعدد من بين هذه الوسائل: اجهزة اتصال متطورة لدى البدء في تطوير اجهزة اتصالات ذات مناعة ضد التشويش؛ أجهزة ما تحت الحمراء فعالة ومؤثرة للرؤية الليلية؛ أجهزة ليزر لقياس المدى وتعيين الاهداف؛ طائرات موجهة من دون طيارين؛ طائرات صغيرة من دون طيارين لجمع المعلومات وارسالها الى المؤخرة وتعيين الاهداف؛ حواسب الكترونية لتنفيذ مئات المهمات: بدءا بمتابعة الطاقة البشرية وانتهاء بأجهزة مراقبة وضبط، ومتابعة القوات وتخصيص كميات المدفعية، وطبعا اجهزة قتالية الكترونية، وصواريخ موجهة، وقنابل «ذكية»، وقذائف مدفعية موجهة، الى غير ذلك.

ثمة امر آخر جدير بالملاحظة هو ان الاسلحة الجوية والبحرية كانت الاولى في الجيوش العصرية التي بدأت هذا المسار. أما الاسلحة البرية فقد تخلفت كثيرا في تطبيق هذه الوسائل، باستثناء استخدامها على نطاق ضيق. وفي الامكان ايجاد تفسير جزئي لظاهرة استباق الاسلحة الجوية والبحرية في هذا المجال، وهو ان ميزانيات هذه الاسلحة (لا في الجيش الاسرائيلي فحسب، بل

(٢) النقيب (احتياط) الدكتور عزرائيل لوربر، «معراخوت»، رقم ٢٧٠ ــ ٢٧١، تشرين الاول (اكتوبر) ١٩٧٩، ص ١٠٢ ــ ١٠٦.

في العالم بأسره ايضا) كبيرة جدا، مقارنة بميزانيات الاسلحة البرية. ومن السهل عليها تحمل ثمن التطوير والتزود بأجهزة متطورة كهذه. (ويكفي ان نذكر هنا ان ثمن طائرة مقاتلة عصرية يبلغ تقريبا ثمن نحو عشرين دبابة حديثة. كما ان مستوى الاسعار بالنسبة الى الصيانة الجارية أكبر، ومدى تقادم الطائرات الحديثة اقصر من الآليات الحربية المدرعة). وثمة تفسير آخر لهذه الظاهرة، مرتبط بالتفسير الأول الى حد بعيد، وهو ان من المألوف تاريخيا، ان ينفذ سلاح البر مهماته بطرق غير محددة: المهم هو مسألة عدد اكبر او اقل من الاصابات فقط. واما عندما يتعلق الامر بالاسلحة الجوية والبحرية، فقد ينشأ وضع تكون فيه وتيرة التدمير او احتمالات النجاح هي التي تتحكم في المهمة (مهما تكن)، وبالتالي تملي عدم تنفيذها بكل بساطة، ولهذا تستثمر أموال اكثر في هذه الاسلحة.

ثمة عامل آخر، في رأيي، ذوعلاقة اوثق بالتخلف التكنولوجي للاسلحة البرية، يعود الى طابع معدات الاسلحة المختلفة. فاذا ما نظرنا الى الاسلحة الجوية مثلا خلال الاعوام الستين الاخيرة، سنجد في الحقيقة ثلاثة اجيال من الطائرات مختلفة تماما. فهناك طائرات الحرب العالمية الاولى، وطائرات الحرب العالمية الثانية، التي كانت تختلف عن بعضها البعض اختلافا تاما، والطائرات الحالية التي تختلف تماما عن الطائرات السابقة. اضف الى ذلك، ان فاعلية طائرات كل جيل تتفوق على طائرات الجيل السابق، وهذا ينطبق تماما على السفن. واذا ما اضفنا الى هذه المقارنة الصواريخ الموجهة ايضا، يصبح الامر اكثر وضوحا.

التطور التكنولوجي وطابع القتال

بالنسبة الى الاسلحة البرية: اذا ما تأملنا في الجيش الاسرائيلي، على سبيل المثال، فاننا نستطيع اليوم ان نرى هنا وهناك جنودا مزودين ببندقية ذات مزلاج صممت في الاساس سنة ١٨٩٨ (كانت دقيقة حقا في القرن الماضي). صحيح ان هذه حالة شاذة. فمعظم الجنود مزود اليوم ببندقية اقتحامية متنوعة. لكن يجب ان نتذكر حقيقتين: الاولى انه خلال حرب الايام الستة، على سبيل المثال، عندما كانت طائرات سلاح الجو جميعها نفاثة (باستثناء طائرات النقل والاتصال)، كان لا يزال جزء كبير من القوات البرية مزودا بالبنادق التشيكية الآنفة الذكر. أما الاخرى، البنادق الاقتحامية، فكانت في الحقيقة تطويرا للبندقية العادية وليست تغييرا جوهريا. وعلى الرغم من ان سرعتها النارية أعلى، لكنها جاءت على حساب الدقة والمدى، وكذلك على الرغم من تغير وزن الرصاصة لا وزن البندقية نفسها. وكل ما يقال عن البندقية ينطبق، الى حد كبير، على المدفع الرشاش وعلى معظم المدافع الاخرى والهاون والالغام وغيرها. وقد بدأ استخدام الهاون ٥٢ ملم، و٨١ ملم مثلا، خلال الحرب العالمية الثانية. أما المدفعان الرشاشان: ٠,٣ [٧,٦٢ ملم] و٠,٥ [١٢,٧ ملم] في تصميمها الحالي، فقد استخدما اول مرة في الحرب العالمية الاولى (مع انه قد يجري تغيير ما في هذا الموضوع في ضوء ما يشاع عن البندقية الاقتحامية الروسية الجديدة AUS-74). صحيح انه حدث تغيير في الآليات القتالية المدرعة: دبابة «باتون» لا تشبه دبابة «شيرمان» او حتى الـ«ويلي الصغيرة»، لكن هذا الاختلاف يعد من الامور الشاذة.

اذا ما واصلنا البحث في هذا النهج من التفكير، فاننا نرى ان طابع القتال في الاسلحة المختلفة متأثر بالتغيير التكنولوجي. فنسبة المقاتلين الذين هم في الحقيقة «خبراء باستخدام الاسلحة» في سلاحي الجو والبحرية عالية جدا وتتصاعد باستمرار. ويجلس في كل طائرة «فانتوم» طيار واحد. أما في الاسلحة البرية، فان الوضع يختلف تماما على الرغم من ان وتيرة الزيادة اخذت تتصاعد، لا سيما في سلاحي المدفعية والاشارة، وبمدى اقل في المدرعات، وخصوصا في القيادات على مستوى اللواء فما فوق. وكما ذكرنا، أدت الثورة الالكترونية الى تغيير في هذا الوضع. وخلافا لما هو مألوف في الاسلحة الاخرى (الجو والبحر)، حيث التغييرات في مذاهب القتال ناجمة عن التغييرات التكنولوجية، فان التغييرات التكنولوجية الحالية تستحدث وتطبق في الاسلحة البرية بصورة عامة بسبب مشكلات تظهر في ميدان القتال. فالاميركيون هم الذين وفروا الدفع الاساسي للثورة الالكترونية في الاسلحة البرية، لانهم يعانون في اوروبا من تدن عددي خطر مقارنة بالاتحاد السوفياتي. لكنهم، في المقابل، يتمتعون بتفوق نوعي كبير في قدرتهم على انتاج المعدات الحديثة وتطويرها.

نتيجة كل ذلك، تبذل الآن في العالم الغربي عامة، والولايات المتحدة خاصة، جهود هائلة لاستغلال القدرة التكنولوجية الغربية من اجل تطوير اسلحة قادرة على موازنة التفاوت البارز في أعداد الجنود، والآليات القتالية المدرعة والطائرات. حتى ان الاميركيين استحدثوا اصطلاحا لهذه الاسلحة: «مضاعفات للقوة» (Force Multipliers). وهذا يعني، بكلمات اخرى، ان جهازا تكنولوجيا قادرا على القيام بعمل يؤديه عدد من الاشخاص او بعمل اسلحة اخرى وعلى تقليص تأثير التدني العددي،

تبقى له الافضلية. وحتى لو استطاع العدو ان يقلده فلن يعود وضع التدني الى ماكان عليه. وفي رأي الاميركيين ان هذه الطريقة افضل من محاولة تحقيق التكافؤ بين أحجام القوات، الامر الذي ينطوي على مصاعب اكثر. فهذا المسار ينطوي على قصور ذاتي كبير، لكن جميع المستويات ترحب به. والضابط الاميركي (وبمدى أقل الضابط الاوروبي) لا يندهش من عجائب التكنولوجيا، حتى تلك التي كانت تعتبر قبل سنوات قليلة علما خرافيا، وهو يقبلها كأمر بديهي. والخرافة العلمية (Science Fiction) بالنسبة الى الضابط الاميركي، ليست كلمة مستنكرة لجهاز متطور غير موجود بعد (خلافا للوضع عندنا). وما وجه الغرابة في ذلك؟

من المرجح ان الضابط الاميركي المقاتل العادي (Joe Officer Doe) هو خريج ويست بوينت، وبالتالي فهو حاصل على درجة جامعية في احدى المهن الهندسية. وقد نشأ في منزل جهز فيه المطبخ وقاعة الاستقبال، بصورة بديهية، بأحدث ما توصل اليه مجتمع الرخاء الاميركي من مبتكرات تجهيزية (معظمها قائم على الالكترونيات والازرار). وكان معظم ألعابه، منذ حداثة سنه، كهربائيا والكترونيا، ومزودا بوسائل تحكّم عن بعد وأزرار وأضواء متلألئة وغيرها. وبالاضافة الى ذلك، فان الفتى الاميركي يشاهد منذ نعومة اظفاره افلاما علمية خرافية، ويقرأ روايات عن فلاش غوردن، وكتبا أكثر رصانة. وتتشكل جزء كبير من مفاهيمه في ظل الفكرة القائلة ان مبتكرات الكترونية قادرة على حل مشكلات «الصالحين» في صراعهم ضد «الطالحين» (وبهذه المناسبة، فان الموجة المعادية للتكنولوجيا التي غمرت مؤخرا الولايات المتحدة، وسرعان ما خمدت في المدة الاخيرة، كانت ردة فعل لحرب فيتنام، التي حاربت فيها امة مزودة بأجهزة الكترونية ضد مجتمع بدائي نسبيا). وأعود الى التذكير ان المقصود هو الضابط المقاتل، قائد الفصيلة وقائد الكتيبة، لا الضابط المهني مثل ضابط التسليح او الاشارة.

وماذا يجري عندنا؟ ان القضية في هذا المضمار هي جزئيا مسألة عقلية. فمن المستحيل ان نطلب من ضابط يهرول بقدميه على التلال (كما كان الوضع قبل ٥٠٠٠ سنة) ويطلق النيران على أعدائه من اسلحة مضى عليها ٣٠ عاما او ٨٠ عاما، ان يفكر بمفاهيم التسعينات. ومن المستحيل تغيير الخلفية الاجتماعية والاقتصادية لشعب اسرائيل بين ليلة وضحاها. لكن من الطبيعي ان نتمكن من ان نفعل شيئا ما بالمادة البشرية التي نملكها. فهل نعمل ما فيه الكفاية في سبيل ذلك؟

ثقافة عامة أم ثقافة تكنولوجية؟

نشر في العدد رقم ٢٥١ ــ ٢٥٢ من مجلة «معراخوت» مقال بعنوان «الخدمة في الجيش الدائم كمهنة» بقلم النقيب اوري د. ، وبغض النظر عن الآراء التي وردت في المقال، فانه يبرز طريقة التفكير الاسرائيلية: يقول النقيب اوري، في الجملة الاولى من الاستنتاج الختامي: «ان التطورات الثورية في التكنولوجيا العسكرية، والتطوير المستمر في وسائل الحرب، يزيدان في اهمية الجيش الدائم المحترف، والمدرب، والمتفاني، والمسلح تسليحا جيدا». اننا نتفق معه جميعا على ذلك. لكن، كيف يقترح النقيب اوري حل هذه المشكلة؟ انه يقول: «يجب ان يكون منهاج التعليم في الاكاديمية العسكرية قائما على العلوم السياسية والاجتماعية، بالاضافة الى دروس تكميلية في المجالات التالية: العلاقات الدولية، وتاريخ شعب اسرائيل، والتاريخ العام، وتاريخ النزاع الشرق ــ اوسطي، والاستراتيجية، والعلاقات بين الجيش والمجتمع، والاقتصاد، والادارة، والعلاقات الانسانية.» لكنه لم يقل كلمة واحدة عن موضوع تكنولوجي او هندسي او حتى علمي عام. وأنا اجرؤ على القول ان هذا التفكير لا يتوقف على ضابط معين او آخر، بل انه نهج من التفكير يؤمن بأن الثقافة العامة تحل جميع المشكلات، حتى المعادلات التفاضلية (Differential Equations). وفي المقابل، ثمة من يقول انه لهذه الغاية بالذات انشئت الطاقة الاحتياطية الاكاديمية. ولنر اذا كان الاحتياط الاكاديمي يلبي فعلا جميع الحاجات الآنية وحتى بعد ١٥ عاما.

لقد نشرت صحيفة «هآرتس» في ايلول (سبتمبر) ١٩٧٦ احصائية جاء فيها ان ١٠٠ من بين ٢٤٠٠ من الطلبة في الاحتياطي الاكاديمي لهذا العام (١٩٧٦) يدرسون مهنا فنية، و٦٠٠ منهم يدرسون الطب، ويدرس الباقي «مهنا اخرى». واهتمامي ينصب على المائة طالب الذين يدرسون مهنا فنية. وقد استشهدت بهذه الاحصائية في مقال عن الجيش الاسرائيلي نشر في «هآرتس» في عددها الصادر في ١ تشرين الاول (اكتوبر) من السنة نفسها، وقلت ان هذا الوضع خطر جدا. ومن المؤسف انني لا املك احصاءات اكثر حداثة. لكن ما يثير الدهشة هو ان احدا لم يعلق على هذا الرقم الضئيل الذي يبلغ درجة السخف. ففي دولة تدعي، مرارا وتكرارا، بأن «النوعية» وحدها هي التي تحافظ على بقائها، فان هذا الوضع هو اسوأ من الجريمة. انه حماقة. لكن، حتى لو كان ذلك خطأ مطبعيا، وكان الرقم الصحيح هو ١٠٠٠، فالمشكلة تظل قائمة. ويرجح ان يمارس معظم خريجي الطاقة الاحتياطية الاكاديمية، من المهندسين الشبان، مهنهم في الجيش. والذين يبقون منهم في الجيش الدائم فترة طويلة حتى الشيخوخة والكهولة، لن يصبحوا قادة ألوية، او قادة مناطق، او رؤساء هيئة اركان. ومن الطبيعي،

وبحق، ان يتم اختيار اصحاب هذه المناصب من بين الضباط الذين كانوا قادة فصائل وكتائب. والنتيجة البسيطة والنهائية هي ان صانعي القرارات، في جميع مجالات التسلح في المستقبل، سيكونون من دون اية ثقافة تكنولوجية تقريبا، بل حتى سيفتقرون احيانا الى معلومات اساسية في هذا المجال. أما اصحاب الخبرة فيصبحون مستشارين على أبعد حد. انني لا اتجاهل طبعا حقيقة ان من اختار الدراسة في التخنيون يريد مهنة مهندس حتى في الجيش. وهناك شك فيما اذا كان من الممكن او حتى من المرغوب فيه اقناعه بتغيير هذا الطلب. لكن الحقيقة ستبقى كما هي، وهي ان البنية الحالية للجيش الاسرائيلي تتطلب ضباطا من ذوي الرتب العالية جدا، وذوي خلفية قيادية بحت، ليتخذوا قرارات بشأن مشكلات التطوير في المجالات التقنية، وكلفة الاسلحة وفائدتها وانعكاساتها على قدرة الجيش القتالية والتبادلات (Trade Offs) المتعلقة بالتسلح، وغيرها. واذا ما اضفنا الى ذلك ان الموضوعات التقنية تنتمي الى العشرات من المجالات، وأن الامر ينجز من دون قدرة وامكان للاعداد والتوجيه الملائمين، بسبب انعدام الخلفية التقنية لدى المقرر جزئيا، وغير ذلك من الاعمال الجارية الاخرى، فسندرك على الفور ان كل قرار في هذا الاتجاه او ذاك سيصبح تكهنا اكثر منه تحليلا منطقيا.

ما الذي يمكن عمله لحل هذه المشكلة ولو جزئيا؟ ان الحل المثالي هو طبعا اقامة ما يشبه وست بوينت اسرائيلية. وقد دار كلام كثير عن اكاديمية من هذا النوع، وطرحت مقترحات كثيرة جدا مؤيدة ومضادة، لكن من المرجح ان شيئا لن يحدث في هذا الصدد في المستقبل المنظور. وثمة امكان آخر هو طرح مقترحات مغرية، وخصوصا على المهندسين من خريجي الاحتياط الاكاديمي الذين سيختارون مسار التدرج القيادي. وفي الامكان تنفيذ ذلك بصورة سهلة نسبيا، إلا أن الشروط الفضلى ستظل، بكل انعكاساتها السلبية، تثير المشكلات. والامكان الثالث الاكثر ملاءمة ضمن اطار القيود الحالية، هو توفير تدريب تكنولوجي معين لضباط الميدان. وأقول مباشرة وبصراحة انني لا اقصد محاولة تحويلهم الى مهندسين او تقنيين، لكن في الامكان قطعا تعليمهم ذلك بمدى كاف لجعلهم قادرين على الاشتراك بصورة لائقة في أي نقاش يتناول القضايا التكنولوجية، من خلال فهم النواحي التقنية لأية مسألة. وتجرى الآن محاولات، ضمن اطر مختلفة، لتنفيذ عمل شبيه. لكن هذا الامر ينفذ غالبا بصورة تنطوي على قليل من الاثارة، وغير ملزمة الى حد كبير، وخصوصا من دون تأكيد على المبادىء، وانما على التطبيقات النهائية فقط. انني اؤكد على المبادىء لانني اعتقد ان من المهم جدا لمن يقرر، مثلا، ادخال جهاز الكترو-بصري معين في حيز الاستخدام والتطوير او عدم ادخاله، ان يدرك - ولو بصورة سطحية - طريقة عمل هذا الجهاز داخل «الصندوق الاسود»، ولا يكفي ان يكون قادرا على قراءة الشاشة. لقد قيل ذات مرة ان المعدات العسكرية هي «عمل نوابغ يعهد بتنفيذه الى الحمقى». فهذا القول بقي صحيحا في اساسه. لكن الوضع اليوم هو ان الجيوش لا تشترى، وهي غير قادرة على شراء كل ما تستطيع التكنولوجيا تطويره، وبالتالي يجب ان يكون قادتها قادرين على فهم افضل للفهارس المصورة، ليختاروا بصورة ذكية ما يشترونه وما يستغنون عنه. وهنا قد يقول كثيرون ان من المستحيل ان يكون الجميع مهندسين وتقنيين. وهذا صحيح تماما: قلت ان القصد ليس إعداد مهندسين بكلفة زهيدة، وانما يبدو لي - من ناحية اخرى - ان من يتمتع بذكاء ومسؤولية لتسند اليه [قيادة] فصيل (وربما قيادة لواء او منطقة)، ومعدات بملايين الليرات (التي هي ثمن طائرة مقاتلة واحدة)، فان ذكاءه هذا يخوله القدرة على فهم كيفية عمل دائرة الكترونية بسيطة او حتى فهم الفارق بين ليزر وجيزر وفيزر وميزر. والحقيقة الواضحة هي ان الامر يصبح في منتهى البساطة بعد شرح جيد، شرط عرضه بصورة صحيحة وتفسيره وتعليمه كما يجب.

سلسلة تكنولوجية

وهنا يطرح السؤال اين يجب البدء ومع من، وكيف يمكن انجاز ذلك؟ اذا كنا نبتغي الطريقة المثلى فانه يجب تعليم الجميع، ومن المفضل ان يبدأ ذلك على الفور. وفي الوضع القائم، اعتقد ان المكان الطبيعي الذي يجب البدء فيه هو مدرسة الضباط، فتقام فيها «سلسلة تكنولوجية» خلال مرحلة ما من منهج التعليم، ومن المفضل ان تكون هذه المرحلة في بداية المنهج لاسباب ثلاثة:

اولا، سيتيح ذلك استغلال المعلومات المكتسبة خلال سير الدورة. وما دام المطروح هو جيش يستوعب الآن اجهزة الكترو-بصرية وأخرى الكترونية بكميات متزايدة، وأن هذه الامور ستضاف عاجلا أم آجلا الى برامج تدريب المعاونين، ولهذا السبب بالذات عليهم ان يفهموا الادوات التي يستخدمونها؛ ثانيا، قد يتوفر معاونون لا تكفي خلفيتهم الثقافية، لاسباب مختلفة، حتى لهذا المستوى الضيق الذي اقترحه (والذي سأتناوله بالتفصيل تباعا). فهؤلاء يمكن حصرهم على الفور ومنذ البداية، ومنحهم مساعدة ملائمة، ربما في دورة إعدادية مبكرة. لكن من المرغوب فيه ان يستغلوا المعلومات التي اكتسبوها قبيل هذه

الدروس الاعدادية؛ ثالثا، هناك تأخير في برامج التدريب، الأمر الذي يمكن ان يحدث في أية مؤسسة. واذا ما بدىء تنفيذ «السلسلة التكنولوجية» قبيل انتهاء الدورة، فلدي شعور ـ لسبب ما ـ بأن السنتين الاولى والثانية على الاقل، ستشهدان زحمة [تدريسية] في الوقت الذي تحل فيه مشكلة التأخير. أما تنفيذها في بداية الدورة فسيقلص هذا الخطر.

اذا كانت هناك في الماضي سلاسل تعليمية، وأخرى للتعريف [بمعالم] البلد وما شابه ذلك وكانت من دون شك مهمة، فانه ستكون هناك خلال الثمانينات فصاعدا «سلسلة تكنولوجية» أكثر أهمية. وفي رأيي ان مدة اسبوعين كافية في المرحلة الاولى للمعاونين، شرط إعداد المادة التعليمية كما ينبغي. ومن الواضح ان ادخال موضوع دراسي جديد ولمدة طويلة نسبية، سيقتضي التخلي عن موضوع آخر. وسيكون ذلك بالتأكيد احد القرارات المؤلمة جدا في قسم التدريب. وأقول ذلك من خلال فهم كامل للمشكلة، إلا انني قلت في الماضي وأعود فأكرر القول: ان الخبرة والتخصص اللذين يتمتع بهما الجندي والضابط المقاتل ستتمثلان، مستقبلا، في معرفته قراءة شاشة الرادار، وتوجيه الازرار، وتغيير قنوات اجهزة الاتصال، اكثر من قدرته على قراءة خريطة او على القفز بين شقوق الصخور. وأي «عائق» لن يكون رصاصة علقت في الفوهة فقط، بل ايضا دائرة (الكترونية) غير مطبوعة بوضوح. وسيكون من الضروري اعادة تنظيم سلم اولويات في المادة التي ندرّسها لضباط المستقبل، ولا مفر من هذه الحقيقة. ربما يتقرر من دون خيار مد فترة الدورة، او يتعين حل وسط بصورة ما، لكن هذا امر لا بد من انجازه. ان الاسبوعين اللذين سيخصصان للسلسلة التكنولوجية لن يكرسا لمحاضرات يلقيها جنرالات وعلماء ضيوف مشهورون في آخر مبتكرات العلماء الاميركيين والاسرائيليين او (الأسوأ من ذلك) لاستكمال ساعات من الملل. بل يجب ان تكون السلسلة التكنولوجية مخصصة لتدريس المبادىء الاساسية، حتى من دون مستوى عال في الرياضيات، للاسس الفيزيائية لبنية الجهاز، وبواسطة اختيار المدربين الصالحين لذلك، وبرنامج تعليم سليم ومتوازن، وفهم الاشخاص الجالسين لسماع تلك المحاضرات. ومن المؤكد ان هذا يمكن تنفيذه. انني اعود فأشدد على وجوب ان يضطلع بهذه المهمة محاضرون ملائمون يفهمون الاشخاص الجالسين امامهم.

جيل القادة للثمانينات

لقد سبق ان قلت ان هذه مجرد بداية: لن تكون هناك اية قيمة لـ«سلسلة تكنولوجية» كهذه اذا لم يكن لها امتداد، سواء بسبب حقيقة استحالة انجاز كل ما ينبغي خلال اسبوعين، او لانه ستكون هناك تجديدات واضافات دائمة. (وستتطلب الموضوعات الاساسية في السلسلة، هي ايضا، التحديث من حين الى آخر). ويجب اقامة دورات شبيهة وبمستويات اكثر تقدما في الجيش بأسره، سواء كطلب للترقية، او في فترات معينة حيث يشترط للترفيع من رتبة ما، المتابعة والامتحانات واستكمال الدورات بنجاح. ولا شك في ان شريحة كبرى من ضباط الجيش الاسرائيلي، بما في ذلك المعاونون، ستزعم أنها «معفية من ذلك، لان كل هذه السخافات ليست من اجلها». وهنا يجب التصرف، من دون رحمة، بعد شرح اهمية البرنامج. واذا كان قائد فصيلة او قائد كتيبة (او معاون) يعتقد ان هذا ليس من اجله، فلا بأس. لكن يجب التوضيح والتأكيد ان أداء فاشلا لموضوعات الدراسة التكنولوجية، سيبقى عليه قائد فصيلة او قائد كتيبة لا اكثر. وكما قلت في البداية: ان المكان الملائم للبدء هو مدرسة الضباط. وهي ايضا المكان الطبيعي لاقامة الدورات التكميلية. ويمكن اقامتها ايضا في مؤسسات التطوير او في المؤسسات الجامعية، مع ان تركيز كل هذا الاطار (عندما يتطور بصورة كاملة) تحت سقف عسكري افضل من جميع النواحي، وحتى ان للموقع المقترح مزايا كبيرة ستزداد في المستقبل.

تطرح هذه الفكرة على نطاق ضيق، حيث سيبقى هناك مجال لاستخلاص فائدة ما منها، من خلال محاولة حل المشكلة، جزئيا على الاقل، وفي المدى البعيد فقط. لكن تطبيقا دقيقا ومتتابعا، مع كثير من القناعة وقليل من الخيال ومدى معين من التصميم، سوف يحرك هذه العجلة. ومن المهم التأكيد ان تطبيق البرنامج بصورته الحالية سيكون مرهونا بنفقات يمكن وصفها بأنها لا تذكر. ومن المرجح انه لن تكون هناك ضرورة لتجنيد حتى شخص واحد، بل في الامكان ايجاد الفريق الصغير المطلوب والملائم داخل الجيش الاسرائيلي نفسه. وسيكون فريق المدربين اكبر نسبيا، لكن من الممكن ايجاده بسهولة في جهاز الاحتياط، ومرة اخرى من دون المساس بفاعلية الجيش عامة. ومن المعروف ان هناك مهندسين وأساتذة جامعات من مؤسسات مختلفة مستغلون اليوم في الحراسات والدفاع المدني. ولا شك في ان من المفضل الافادة من خبراتهم وكفاءاتهم بصورة اكثر ملاءمة، ولمصلحة الطرفين. أما سائر تكاليف البرنامج، من مبان ومساعدي تدريب واداريين والى غير ذلك، فستكون ضئيلة اذا ما اخذنا في الحسبان ميزانية الدفاع بصورة شاملة من جهة، وأهمية تحديث جيل القادة وتثقيفه من جهة اخرى، بحيث سيكونون، بالاضافة الى جميع مزاياهم، ملائمين لتولي قيادة جيش عصري خلال الثمانينات والتسعينات.

المهن التقنية في سلاح الاشارة والالكترونيات[٣]

تضم الاوساط التي تمارس المهن الالكترونية في سلاح الاشارة، تقنيين هندسيين وتقنيين معتمدين وتقنيين الكترونيين، ولا يكاد يوجد مجال مهني في الالكترونيات إلا ويحظى باهتمام سلاح الاشارة، ربما باستثناء المجال الالكتروني الترفيهي والطبي.

كانت المهن الالكترونية في سلاح الاشارة الى ما قبل بضع سنوات، تنقسم الى مجموعتين فقط: مجموعة التقنيين في مشغل الاتصال، ومجموعة تقنيي الاجهزة المحمولة.

كانت أنواع التجهيزات الالكترونية قليلة. ومن اجل التوصل الى التصنيف المهني الاعلى (درجة ١٢) كان ينبغي للجندي الغر ان يلم بجميع أنواع التجهيزات في المهنتين المذكورتين، وعندها يطلق عليه «تقني اتصال».

أما كثرة التجهيزات اليوم، والوسائل التكنولوجية الحديثة (بما في ذلك الالياف البصرية وأشعة ليزر)، فقد ألزمت سلاح الاشارة باعادة التنظيم. وأصبح يوجد اليوم في سلاح الاشارة ٨ مهن محددة، تتطلب تخصيصا خاصا:

- تقنيون لمشغل الاتصال.
- تقنيون للتجهيزات المحمولة.
- تقنيون للحواسب الالكترونية.
- تقنيون للاجهزة الالكترونية التي تركب على الاسلحة.
- تقنيون للرقابة الاذاعية.
- تقنيون لاجهزة الارسال.
- تقنيون للتروبو (الانتشار التروبو سفيري، وهي الطبقة السفلى من الغلاف الجوي).
- تقنيون للطابعة عن بعد (Teleprinter).

وسنصف فيما يلي كل مهنة على حدة:

تقنيون لمشغل الاتصال: يعملون اساسا في مشاغل قواعد التجهيزات في التشكيلات المختلفة، بما في ذلك الرتب الميدانية. وهم مسؤولون مهنيا عن اجهزة الاتصال. . . .

تقنيون للتجهيزات المحمولة: وهذه وظيفة ذات طابع قيادي. والتقني، في هذا المجال، هو آمر لفريق جهاز متحرك او متجول. وهو مسؤول مهنيا عن تجهيزات راديو ــ تلفوني متنوعة ومتطورة. . . .

تقنيون للحواسب الالكترونية: . . . . وتشمل مسؤولية التقني المهنية حواسب الكترونية بأحجام مختلفة، وعملا متخصصا الخ.

تقنيون للاجهزة الالكترونية للاسلحة: يوجد في الجيش الاسرائيلي تجهيزات الكترونية غزيرة لا تستخدم في الاتصال فحسب. وهناك اجهزة ثمينة تستخدم في انظمة الاسلحة المختلفة في مجال الرادار، والتنقيب عن المعادن، ونظام مدفعي وغيره. وتشمل مسؤولية هؤلاء التقنيين اجهزة معقدة وثمينة تخدم جميع الاسلحة المقاتلة في القوات البرية.

تقنيون للرقابة الاذاعية: يتخصص التقنيون هنا في مجال اعتدة القتال الالكتروني. والمعروف ان هذا المجال يتطلب خبرة خاصة.

تقنيون لاجهزة الارسال: مسؤولون عن اجهزة الارسال والبث بأحجام مختلفة وذات قوة كبيرة، وفي منشآت ثابتة او متحركة. حتى ان اذاعة الجيش الاسرائيلي التي تعمل ٢٤ ساعة يوميا، تقع ضمن مسؤولية هؤلاء التقنيين، اذ ان مهمتهم هي التحقق من العمل المتواصل لاجهزة الارسال من دون اي خلل، والتقاط البث من مسافات بعيدة.

تقنيون للتروبو: تسمى الطبقة السفلى من الغلاف الجوي تروبو سفير. وهذه الطبقة تعيد موجات الرادار الى الكرة الارضية بصورة مبعثرة (Scatter). . . . ونظرا الى ان خطر الاشعاع يحيط بقاعدة الهوائي، فانه لا يجوز الاقتراب منها وقت البث. والتقنيون في هذا المجال مسؤولون عن المعدات المتنوعة التي تعمل بهذه الطريقة.

تقنيون للطابعات عن بعد: كانت هذه المهنة تدخل حتى المدة الاخيرة ضمن المجال الالكترو ــ ميكانيكي، لكن لدى ادخال الطابعة الالكترونية عن بعد (Electronic Teleprinter) في تجهيزات الجيش الاسرائيلي، حولت هذه المهنة الى المجال الالكتروني. وتشتمل التجهيزات على جهاز تلغراف، وجهاز نقل الصور عن بعد (Facsimile)، وغير ذلك.

(٣) «كيشر فإلكترونيكا»، (٢ ــ ٣)، حزيران (يونيو) ــ تموز (يوليو) ١٩٨٠، ص ٤٦ ــ ٤٧.

دورة للتقنيين الالكترونيين العاملين في الجيش الاسرائيلي[٤]

يضم سلاح الاشارة في الجيش الاسرائيلي مدنيين يمارسون، منذ وقت بعيد، مهنا الكترونية، لكنهم لاسباب مختلفة لا يملكون شهادات رسمية كتقنيين الكترونيين.

لقد دعا قسم إعداد التقنيين في قيادة ضابط الاتصالات الالكترونية الرئيسي، بالاشتراك مع مركز الصناعات العسكرية، مجموعة كبيرة من المدنيين العاملين في سلاح الاشارة للالتحاق بدورة مكثفة لمدة سنة، من اجل اعتمادهم رسميا كتقنيين. وتجري الدورة في احد اقسام المدرسة المهنية «اورت».... في تل ابيب، وفقا لمنهج دراسي خاص اعدته قيادة الضابط الرئيسي للاتصالات الالكترونية.

---

(٤) «كيشر فإلكترونيكا»، مجلد ١٤، رقم ٨ (١٦٤)، كانون الاول (ديسمبر) ١٩٨٠، ص ٢٣٩.

ثانيا : اسلحة جديدة من انتاج الصناعة العسكرية

وحدة البحوث والتنمية [وزارة الدفاع][٥]

ان المهمات الاساسية لوحدة البحوث والتنمية في وزارة الدفاع هي: المبادرة الى انشاء بنية تحتية من الخبرة العلمية والتكنولوجية المتقدمة، تمكن من بناء وتطوير وسائل قتالية ذات تأثير نوعي عال وفريد؛ المبادرة الى استخدام الاعمال المتقدمة للبحوث والتنمية في خلق فرص تكنولوجية كأساس لتطوير الوسائل القتالية المستقبلية؛ تنفيذ تعميم البحوث والتنمية في المجال الامني، بما في ذلك متابعة تنفيذ المشاريع والاشراف عليها.

تتألف وحدة البحوث والتنمية اساسا من وحدات مهنية متخصصة بموضوعات تقنية محددة وعدد من وحدات القيادة المركزية، وهذه مشتركة بين وزارة الدفاع والجيش الاسرائيلي.

هيئة تطوير وسائل القتال (رفائيل)[٦]

[رفائيل الحروف العبرية الاولى لهيئة تطوير وسائل القتال] تعتبر اكبر هيئة تطوير وبحوث في اسرائيل. وهي مسؤولة أيضا عن توفير انظمة الاسلحة التي طورتها للجيش الاسرائيلي.

تتوزع ميزانية رفائيل الى [ثلاثة اقسام]، يخصص القسم الاكبر للبحوث وتنمية المشاريع. أما القسم الثاني فمخصص للبحوث وتنمية التكنولوجيات المتقدمة. وأما الباقي، فمخصص للتنفيذ الانتاجي للمشاريع التي تم تطويرها. وتبني رفائيل للجيش الاسرائيلي وسائل قتالية معقدة ومتطورة جدا من الانواع المتوفرة في دول اخرى ــ لكنها ترفض ان تبيعنا منتوجاتها ــ او من الانواع التي تعمل دول اخرى على تطويرها لكنها لم تبدأ بانتاجها بعد. وليس معروفا ما اذا كانت مستعدة لان تزودنا بها بعد استكمال تطويرها. كما تبني رفائيل ايضا أنظمة اسلحة متميزة ومكيفة لظروفنا الخاصة، حيث لا مصلحة للآخرين في تطويرها. وتعالج رفائيل المشكلات التي تتطلب حلا سريعا، اي تلك المشكلات الخاصة التي تنجم عن الامن الجاري (وكان لهذا النشاط اهمية خاصة خلال حرب الاستنزاف ومحاربة الارهاب) ــ ومن اجل تحديد المشكلات العملياتية، التي تستطيع رفائيل ان تقترح حلولا تقنية جديدة لها، يجرى حوار متواصل مع الجيش الاسرائيلي.

ان الوسائل القتالية التي ادخلتها الدول الكبرى الى منطقتنا بعد حرب الايام الستة، هي من احسن الانواع، اي انه لا يجوز لنا ان نتخلف عن المستوى القائم في العالم، كما كان في استطاعتنا عدم التخلف في هذا المجال قبل ١٥ عاما او ١٠ أعوام. لذا، فان جزءا كبيرا (١٥٪ ــ ٢٠٪) من ميزانية رفائيل المخصصة للبحوث والتنمية ينفق على تطوير تكنولوجيات متقدمة.

منذ حرب الايام الستة، زودت رفائيل الجيش الاسرائيلي بـ ١٠٠ وسيلة قتالية مختلفة من انتاجها وتطويرها. وقد جرت عملية التزويد الاساسية خلال السنوات الست الاخيرة. إلا ان هناك بضعة منتوجات بسيطة تنتجها رفائيل مثل صمامات الامان الكهربائية.... إلا ان معظم منتوجات رفائيل معقد ومتطور جدا.... ويتركز النشاط الانتاجي للهيئة على الناحية المعقدة من الانتاج. اي التركيب النهائي، واجراء الفحص والتدقيق وحل المشكلات الهندسية، واخيرا تزويد الجيش بأنظمة الاسلحة

---

(٥) «يسرائيل شناتون همشلاه، ٥٧٤٠» (الكتاب السنوي للحكومة الاسرائيلية، ١٩٧٩/١٩٨٠)، (القدس: مركز الاعلام، ١٩٨٠)، ص ٨٠.

(٦) المصدر نفسه، ص٩٨.

بصورتها النهائية. وبهذه الطريقة، تستغل بصورة جيدة البنية التحتية الاولى من الخبرة والتجربة اللتين تراكمتا خلال سير الانتاج. ومن جهة اخرى، فان معظم الاجهزة الصغيرة ومكوناتها يعهد بانتاجه الى الصناعة المدنية او الى الصناعة العسكرية. وخلال العامين الاخيرين، انفقت نسبة ٥٠٪ من ميزانية الهيئة المخصصة للانتاج على مايقارب ١٥٠ مصنعا في مختلف انحاء البلد: ٥٠٪ منها تصنيع معادن وآلات حساسة ودقيقة، و٢٠٪ صناعة الكترونية، و٣٠٪ كيمياء صناعية وبلاستيك ودهونات ومطاط، وغير ذلك.

انخرطت رفائيل في جهود التصدير الامني الشامل للاجهزة الامنية، واستطاعت التوصل خلال اربعة اعوام الى عقود موقعة تبلغ قيمتها ملايين الدولارات. أما المنتوجات المعروضة للبيع في الخارج، فهي: «شفرير»، «دافيد»، «ماحط».... وتعرض هذه المنتوجات في المعارض الدولية.... وأبرزها صاروخ «شفرير» (صاروخ جو ــ جو يستخدمه سلاح الجو الاسرائيلي.... ونسبة دقة الاصابة بهذا الصاروخ اعلى من نسبة دقة الاصابة بأي صاروخ عملياتي جو ــ جو آخر).

والهدف من انتاج الحاسب الالكتروني للقصف المدفعي «دافيد»، انما هو تلبية الحاجة التي نجمت منذ وقت طويل الى اجهزة مساعدة في حسابات القصف المدفعي، التي كانت تجرى في السابق بالوسائل اليدوية. ان الحاسب الالكتروني لاطلاق النار يحل، خلال بضع ثوان وبحد ادنى من الاخطاء، اية مشكلة تعرض عليه. و«دافيد» هو احدث هذه الحواسب (بدأ تطويره سنة ١٩٧٤) ويُستخدم فيه اجهزة الكترونية متقدمة. وفي الامكان ملاءمة «دافيد» مع عدة أنواع من المدافع، واصبح في قيد الاستعمال في سلاح المدفعية ومعروضا للبيع ايضا في دول عديدة.

ومن بين منتوجات رفائيل التي عرضت في الصالون الجوي الثاني والثلاثين في باريس، المحاكي (Simulator) للمعارك والقصف الجوي. وهذا الجهاز هو بمثابة طيار الكتروني رخيص الثمن نسبيا، ولا مثيل له في العالم.... واثار اهتمام الطيارين ومدربي الطيران ومنتجي الطائرات في البلد والعالم. ويشتمل المحاكي ايضا على حاسب الكتروني، «ماحط»، يستخدم في القصف الجوي.

رفائيل تنتج اسلحة جديدة[٧]

....

تعمل هيئة تطوير الوسائل القتالية (رفائيل) كقطاع مغلق من دون ميزانية رسمية، وتعتمد على طلبات من اسلحة الجيش المختلفة، ومن قطاعات المؤسسة الامنية التي تمثلها. كما تعتمد على مصانع مدنية كثيرة، وتساهم في تطوير الصناعة المدنية سواء بتوفير العمالة او بادخال تكنولوجيات حديثة عليها.

ومن بين المنتوجات العسكرية التي اعلنت رفائيل انها ستعرضها اول مرة في الصالون الجوي في باريس:

ــ بيتاحون ٣، وهو صاروخ جو ــ جو محسن، من الجيل الثالث لهذه الصواريخ، ويعتمد على الابتكارات المستمدة من صناعة صاروخ «شفرير».

ــ اجهزة الرؤية الليلية مثل «تي ــ دي»، الذي هو عبارة عن منظار حراري للرؤية الليلية. وفي الامكان التعرف بواسطته على المدرعات والمركبات والاشخاص في اي مناخ جوي بواسطة الحرارة التي تنبعث منها.

ــ صواريخ «ميتس» بعيدة المدى، ووظيفتها اكتشاف أشراك الرادارات. وهذا النوع من الصواريخ قادر على تضليل الصواريخ التي تطلق عبر الرادارات.

ــ حاسب الكتروني من طراز «دافيد» يساعد رجال المدفعية في حساباتهم القذفية، وسيحل مكان لوحات الحسابات القديمة.

---

(٧) ياثير عميكام، «رفائيل ستعرض وسائل قتالية جديدة في الصالون الجوي في باريس»، «يديعوت احرونوت»، ١٩٨١/٥/٢٢.

شركة «ألتا» والصناعة الجوية[8]

اخترنا كنموذج لنشاطات البحوث والتنمية التي تنفذ ضمن اطار الصناعة الجوية، ذلك الجزء من نشاط البحوث والتنمية الذي يجري في شركة «ألتا» للصناعات الالكترونية.

ان شركة «ألتا» متفرعة من الصناعة الجوية، ومتخصصة بتطوير وانتاج اجهزة الرادار واللاسلكي والحواسب الالكترونية، وأجهزة الحرب الالكترونية. وهي تستند الى بنية تحتية تكنولوجية واسعة. ويستند كل واحد من هذه المجالات الى تطوير اصيل لاكثر الاجهزة تقدما في العالم. وهذا الاسلوب تمليه ارادة الجيش الاسرائيلي للتزود بأكثر الوسائل تطورا وفعالية التي يمكن الحصول عليها، من دون اية حلول وسط لمصلحة الانتاج المحلي.

ان الاعتمادات الاميركية والضائقة المالية في البلد تزيد في صعوبة منافسة المنتوجات الخارجية، وتفرض على «ألتا» منافسة كبار منتجي الاجهزة الالكترونية في العالم. وعلى الرغم من هذه الظروف، فقد حققت «ألتا» انجازات كبيرة على صعيد التنمية، وأصبح ٩٥٪ من انتاجها ثمرة تنمية اصيلة. وما تقدمه «ألتا» من اجهزة من انتاجها الى الجيش الاسرائيلي، جعلها تحظى بجائزة أمن اسرائيل ٨ مرات ــ وهذا اقوى تعبير عن الامتياز يمنح في البلد على صعيد تطوير اجهزة للجيش الاسرائيلي.

ان منتوجات «ألتا» تتنافس اليوم مع السوق الدولية. وقد حقق حجم طلبات التصدير زيادة سنوية حتى اصبح يشكل اليوم ٧٠٪ من انتاجها. وهكذا، يساهم العاملون في هذا المشروع في تحسين ميزان المدفوعات ودعم اقتصاد الدولة، بالاضافة الى توفير اماكن عمل تنطوي على تحد هندسي من ارقى التحديات في العالم، وتماثل واسع مع أهداف المجتمع. ويعمل في «ألتا» اليوم اكثر من ألف اكاديمي ومهندس وفني ينشطون في مجالات متنوعة من البحوث والتنمية.

وفيما يلي المزيد من التفاصيل لمجالات البحوث والتنمية في «ألتا»:

الرادار

يعتبر انتاج الرادارات في «ألتا» احد الاعمدة الفقرية التكنولوجية والتجارية لهذه الشركة، ونموذجا لصناعة كثيفة العلم في اسرائيل، ومثلا للطاقة الكامنة في النبوغ العلمي الهندسي اليهودي الذي ينهض من جديد في الدولة. وقد اتاحت سياسة البحوث وتنمية حكيمة تستند الى تعبئة طاقة بشرية علمية ماهرة واعدادها خلال فترة قصيرة نسبيا (اقل من ١٠ سنوات)، الفرصة امامنا لنتبوأ مكانة محترمة جدا في خريطة انتاج الرادارات في العالم، من الناحيتين التكنولوجية والاقتصادية.

ان هذه البنية التحتية التي اقيمت بجهد مشترك مع جهاز الامن، اخذت تتطور لتصبح مركزا لخبرة لا مثيل لها في انتاج أجهزة الرادار المجوقلة والارضية والبحرية. . . .

ثمة عناصر تميز نشاط البحوث والتنمية في مجال الرادار في «ألتا»، أهمها: دمج الخبرة والتخطيط البعيد المدى في الحوافز العالية والقدرة على المحافظة على اقل تكلفة لكل ساعة عمل بالمقارنة مع تلك المألوفة في الصناعات المماثلة في العالم. . . . ومن اجل المحافظة على وضع مريح، واتاحة المجال لتخصيص ميزانية بحوث وتنمية، وتشجيع وزارة التجارة والصناعة بالدعم المالي الذي تقدمه الى التنمية، يبذل جهد تسويقي كبير للتصدير. وقد اثمر هذا الجهد، وهو يعتبر دليلا واضحا على القدرة على ترجمة استثمارات جهاز الامن في البحوث والتنمية في الصناعة العسكرية، الى عمليات تصدير بصفقات ذات قيمة مضافة عالية.

وستواصل «ألتا» في المستقبل انتهاج سياسة بحوث وتنمية مدروسة، وتوسيع البنية التحتية التكنولوجية من اجل المحافظة على قدرتها على التنافس، سواء في السوق العسكرية في البلد او في سوق الرادارات في العالم، وذلك من خلال مبدأ واضح يقوم على تلبية متطلبات الجيش الاسرائيلي، والمحافظة على بنية تجارية اقتصادية تقوم عليها نشاطات الشركة.

كانت شركة «ألتا» منذ قيامها رائدة تطوير الاجهزة القتالية الالكترونية وانتاجها. ولا تزال الشركة اليوم ايضا تتبوأ ريادة الاسلحة الالكترونية في البلد وفي العالم الغربي. وتشمل انجازاتها في هذا المجال، تطويرا اصيلا وانتاجا لاجهزة الحرب الالكترونية ــ للجيش الاسرائيلي وللتصدير. ويغطي النشاط التكنولوجي تشكيلة واسعة من اجهزة التشويش والالتقاط والاستخبارات الالكترونية، سواء ضد اجهزة الرادار والصواريخ او ضد الأجهزة اللاسلكية. وتضم هذه التشكيلة من الاجهزة حواسب الكترونية ومواصفات القتال العصري. . . .

(٨) «٩٥٪ من انتاج شركة «ألتا» ــ ثمرة البحوث والتنمية»، «هآرتس»، ٢٦/٩/١٩٨٠.

اجهزة الاتصال

كانت شركة «ألتا» اول من طور اجهزة لاسلكية اصيلة استندت الى اكثر التكنولوجيات تقدما خلال الستينات. وبني هذا التطوير حول مفهوم سبق عصره، ولم يتبناه سلاح الجو الاميركي إلا في السبعينات لدى تطوير جيل جديد من اجهزة الاتصال.
ان هذه المعدات لا تزال تستخدم حتى اليوم في عمليات الجيش الاسرائيلي، وفي بعض جيوش الحلف الاطلسي. وامتدادا لهذا العمل الرائد من التطوير الاصيل والجريء، حَسَّنت «ألتا» معدات لاسلكية متطورة ومعقدة جدا زودت بها الجيش الاسرائيلي. وتقوم هذه المعدات على فكرة اسرائيلية اصيلة حظيت بأكبر تقدير في جهاز الامن.
وتواظب «ألتا» على انتاج اجهزة استخبارات الكترونية وأجهزة اتصال متطورة، تستخدم للاتصال الهاتفي ونقل المعلومات في الاجهزة الكبيرة التي تركب في الطائرات والسفن والمركبات القتالية.

حواسب الكترونية للاتصال

ان التطور الكبير الذي حدث خلال العقد الماضي في مجال الحواسب الالكترونية من جهة، وادخال أدوات حربية متطورة ومعقدة في التشكيلات العسكرية المختلفة من جهة اخرى، اديا الى ثورة في اسلوب ادارة المعارك. وأخذ يبرز في السنوات الاخيرة ادخال اجهزة سيطرة وقيادة تكتية في ميدان القتال، تتضمن نظارات وحواسب الكترونية ذات قدرة على اعداد المعلومات وتقويمها. وقد ساهمت شركة «ألتا»، التي تنتج حواسب الكترونية للاغراض العسكرية ذات خبرة فنية ــ عملياتية للاسلحة الالكترونية المتطورة، في تطور هذا المجال العملياتي المهم.

حواسب الكترونية عسكرية

لقد ادت الحاجة الى تطوير ذي مستوى عال من انظمة الاسلحة لتحسين الفاعلية والتفوق في ميدان القتال، الى ادخال حواسب الكترونية عسكرية وأدوات لحل الرموز في هذه الانظمة التابعة لاسلحة الجو والبحر والبر. وقد قررت شركة «ألتا».... تطوير البحوث والتنمية والانتاج على صعيد الحواسب الالكترونية العسكرية، وأجهزة عصرية لحل الرموز. وتقوم «ألتا» بانتاج مجموعة من الحواسب الالكترونية العسكرية ذات ذاكرة داخلية واسعة وقدرة حسابية هائلة. وتدخل هذه المجموعة من الحواسب الالكترونية العسكرية في اجهزة عسكرية متنوعة في جميع الاسلحة، ضمن عدد كبير من المشاريع التي تنفذ لحساب جهاز الامن وسوق التصدير. ولا يوجد اليوم جهاز رادار او آلة حربية الكترونية متطورة من دون جهاز لحل الرموز يعمل بوتيرة حسابية عالية (مئات الملايين من العمليات في الثانية) لخدمة المهمات التي تنفذ في ميادين القتال البرية والبحرية والجوية.
وتتطلب هذه الاجهزة المعقدة عرض المعلومات المتنوعة على «الانسان» الذي يقف وراء الآلة الحربية الهائلة بواسطة وسائل عرض عصرية....
باختصار، استطاعت شركة «ألتا» التي انشئت كي تشكل بنية تحتية ودعما لجهاز الامن، تطوير قدرة، لا لخدمة هدف قومي رفيع فحسب، بل استطاعت ايضا ان تروج طاقة الصناعة الجوية الالكترونية في أسواق التصدير، مساهمة في ذلك في تحقيق هدف قومي آخر، وهو تحسين ميزان المدفوعات لدولة اسرائيل.

اسرائيل تطور صاروخا ومدفعا ضد الصواريخ(٩)

قالت مجلة الطيران «افييشن ويك» [*Aviation Week*] في عددها الجديد، ان الصناعة الجوية الاسرائيلية تطور صاروخ بحر ــ بحر ذا سرعة تفوق سرعة الصوت، ومدفعا خاصا يكون قادرا على تدمير صواريخ وهي منطلقة.
.... وهذا الصاروخ مخصص لضرب السفن المعادية المزودة بأسلحة دفاعية مكثفة ومتطورة لا تستطيع الصواريخ التي سرعتها اقل من سرعة الصوت، بما في ذلك «غبرييل ٣»، اختراقها.

---

(٩) «يديعوت احرونوت»، ١٩٨١/٤/٢٩.

وسيكون مدى الصاروخ الجديد «عبر الافق»، وستكون سرعته اكبر من سرعة الصوت بـ ٢,٣ مرة. ويتمتع بقدرة عالية على المناورة، وهو مزود برأس ذي «توجيه ذاتي» يمكّنه من التمييز بين الاهداف الحقيقية والخيالية.
وسيتم توجيه الصاروخ بواسطة طائرة من دون طيار، او بواسطة طوافة.
والصاروخ والمدفع الجديدان ضد الصواريخ اعدا لتركيبهما على سفن صاروخية ايضا.

رادار لرصد المناطق المخفية[١٠]

شرع سلاح المدفعية، خلال السنوات الاخيرة، في استخدام رادار متطور يحدد الابعاد ويكشف تحركات العدو في ميدان القتال في مناطق لا يمكن مشاهدتها بالعين المجردة. . . .
وفي حديث خاص ادلى به قائد سلاح المدفعية، العقيد آرييه مزراحي، لمجلة «بماحانيه» قال انه اخذ يبرز في العالم خلال السنوات الاخيرة اتجاه واضح الى زيادة قوة نيران المدفعية، وان هدف سلاح المدفعية الاسرائيلي هو ان يصبح عبر السنين عنصرا حاسما في القتال.
أما الجهازان الجديدان اللذان كشف عنهما النقاب. . . فيستخدمهما سلاح المدفعية منذ بضع سنوات. وقد تم شراء رادار تحديد الابعاد من فرنسا قبل سبع سنوات، وهو منذ ذلك الحين يشكل عنصرا من الدرجة الاولى لدقة التصويب وسرعة تنفيذه. ويركب الرادار على مجنزرة، ويعمل الى جانب القوات المهاجمة. وميزته الكبرى تكمن في التصويب على أهداف غير مرئية. وقال قائد سلاح المدفعية ان «هذا الرادار هو العين الالكترونية لبطاريات سلاح المدفعية».
لقد وضع مقياس سرعة الفوهة في قيد الاستعمال بسلاح المدفعية في اعقاب بحوث كثيرة اثبتت ان سرعة انطلاق القذيفة من فوهة المدفع تشكل عنصرا سائدا في دقة التصويب نحو الهدف. واتضح انه في حال انخفاض سرعة الفوهة ــ اي ازدياد سعة الفوهة وانخفاض انطلاق سرعة القذيفة ــ يكون التصويب غير دقيق الى حد بعيد، وتسقط القذيفة قبل الهدف. ومقياس سرعة الفوهة انما هو عبارة عن رادار صغير يركب على سبطانة المدفع، ويحل المشكلة بتزويده الحاسب الالكتروني الخاص باطلاق النيران بالسرعة الدقيقة لفوهة المدفع.

جهاز استطلاع الكتروني بصري[١١]

يقول العقيد تسفي شيلر، ضابط الاستخبارات الرئيسي، ان «سلاح الاستخبارات دخل عصرا جديدا، وأخذ يركز خلال السنوات الاخيرة على تطوير وسائل تكنولوجية حديثة، من خلال تطبيق الدروس التي استخلصت من حرب يوم الغفران، والتي كان الغرض منها تلبية حاجات استخبارات الخط الاول.»
وتابع العقيد شيلر قائلا، في مقابلة نشرتها مجلة الجيش الاسرائيلي «بماحانيه»، انه «كان لشعب اسرائيل دائما قدرة استخباراتية جيدة، إلا ان هذه القدرة كانت تتجلى بصورة عامة في احضار المعلومات الاستخباراتية الى طاولة القائد، ولم يكن في الامكان دائما تزويد القوات المقاتلة على الجبهة بهذه المعلومات وفي الوقت الذي تكون فيه بحاجة اليها. وقد عمل سلاح الاستخبارات في هذا الصدد على تيسير تزويد الكوادر المقاتلة بالمعلومات الاستخباراتية المباشرة، وعلى انشاء اجهزة توزيع تتيح نقل المعلومات الملائمة الى التشكيلات الميدانية.»
وللدلالة على ذلك، اشار ضابط الاستخبارات الرئيسي الى جهاز الاستطلاع الالكتروني البصري الذي طوره سلاح الاستخبارات. وتشغل هذا الجهاز وحدة متخصصة صغيرة ساهمت بصورة رئيسية في الجهود الرامية الى محاربة [الفدائيين]. وفي الامكان وضع هذا الجهاز في اي مكان، ويعتبر افضل جهاز استطلاع في العالم. وقد جربته جهات مختلفة في العالم وأصبح الطلب عليه كثيرا. وثمة نموذج آخر هو استخدام الطائرة من دون طيار. وهذه الطائرة تزود بواسطة شاشة تلفزيونية المعلومات

(١٠) عمانوئيل روزن، «سلاح المدفعية يستخدم رادارا لكشف العدو في المناطق المخفية»، «بماحانيه»، ١٩٨١/٨/١٩، ص ٧.
(١١) «الاستخبارات العسكرية طورت جهاز استطلاع يعتبر من الاجود في العالم»، «يديعوت احرونوت»، ١٩٨١/٦/٣.

اللازمة الفورية. وفي الامكان توجيهها الى اي مكان يريد قادة الميدان استطلاع الحركة فيه على الخطوط او خلال السير نحو الهدف.

وثمة بعد مهم آخر في تطور جهاز الاستخبارات التكتية، وهو الرادار الارضي. فهذا الجهاز الذي تنتجه الصناعة الجوية.... قادر على الاستطلاع لمسافات بعيدة تتراوح ما بين ٧٠ كلم و ١٠٠ كلم. كما انه قادر على تحديد موقع اية مركبة متحركة او اي اشخاص عن مسافات قريبة. ويعتبر هذا الجهاز بمثابة قفزة مهمة في مجال تطوير الرادارات.

وقد كشف ضابط الاستخبارات الرئيسي النقاب ايضا عن وجود جهاز آخر في مرحلة الاستيعاب. وهو «المركز الاستخباراتي الجبهوي» الذي يهدف الى دمج المعلومات التي يتم الحصول عليها عن طريق وسائل الجمع كافة ونقلها الى القوات المقاتلة خلال تحركها وفي الوقت الملائم. وفي معرض حديثه عن موضوع توزيع المعلومات الاستخباراتية قال انه حدث هنا ايضا تحول كبير، اذ توجد اليوم اجهزة قادرة على نقل صور استخباراتية مستحدثة من اي مكان والى كل مكان، مثل نقل صورة لواء مدرع للعدو خلال تحركه. وقال العقيد تسفي شيلر اننا كرسنا لهذا الموضوع جهودا كبيرة ترمي الى التوصل الى وضع لا يتوقف الامر فيه عند حد الحصول على معلومات ممتازة فحسب، بل ايضا من اجل الحرص على وصولها في الوقت الملائم لمن يحتاج اليها من اصحاب رتب ميدانية محددة.

وقال ضابط الاستخبارات الرئيسي ان تقويم الوضع الاستخباراتي لم يعد حكرا على الاركان العامة فقط.... والمحصلة الاستخباراتية النهائية تتم على اساس تقويم جماعي، وهي ثمرة جميع المواجهات الفكرية المحتملة.

هوائي جديد لسلاح المدرعات(١٢)

طور سلاح الاشارة والالكترونيات، بالاشتراك مع شركة «ألبيت»، هوائيا جديدا يعتبر من الانواع المتقدمة جدا في العالم. وقد وضع هذا الهوائي مؤخرا في خدمة سلاح المدرعات في الجيش الاسرائيلي.

طور هذا الهوائي في ضوء دروس حرب الاستنزاف وحرب يوم الغفران، وهو يوفر حلا جيدا لمشكلة اكتشاف العدو للدبابة. كما انه يشكل تجديدا على نطاق عالمي لجهة سماكته التي تقل كثيرا عن سماكة الهوائي العادي، ولجهة لونه الباهر الامر الذي يوفر تمويها جيدا وفعالا. وهو مزود بقاعدة مصفحة تكفل له الحماية في ساحة القتال ومقاومة الضربات. بالاضافة الى هذه المواصفات، يمتاز الهوائي بفعالية وملاءمة لجهاز الراديو المتطور الموجود في المدرعات.

سياج ذو اجهزة حس الكترونية(١٣)

عززت الصناعة الجوية مساهمتها في انتاج وسائل امنية للسوق المدنية، اذ انشأت شركة «ميغل» المتخصصة بانتاج وسائل الحماية الواسعة النطاق، والتي طورت جهازا يحتوي على الحساس (Sensor) ذا تكيف ذاتي، يوصل بالاسلاك الافقية لسياج امني. فكلما كانت هناك محاولة لاختراق السياج، بث الحساس اشارات الى جهاز المراقبة. وهناك شركة اخرى تسمى «ياعل» وهي شراكة بين مستثمر اميركي وشركة «كلال»، تنتج اجهزة استكشاف تركب على جميع أنواع الاسيجة. وهذه الاجهزة فعالة ضد القفز من فوق السياج او الزحف تحته او قطع اسلاكه.

وسائل جوية جديدة من انتاج الصناعة الجوية(١٤)

تشكل الصناعة الامنية في اسرائيل، بكل فروعها ومنتوجاتها المتطورة، محور استقطاب لمئات المشترين من الخارج، الذين يزورون اسبوع التكنولوجيا الاسرائيلية في القدس.

---

(١٢) «هوائي جديد طوره سلاح الاشارة وشركة «ألبيت» اصبح في قيد الاستعمال في الجيش الاسرائيلي»، «بماحانيه»، ١٨/٣/١٩٨١، ص ٤.

(١٣) تسفي تيمور، «عال همشمار»، ١١/١١/١٩٨١.

(١٤) «مبتكرات الصناعة الامنية تعرض في الاسبوع التكنولوجي»، «عال همشمار»، ١١/١١/١٩٨١.

تعرض الصناعة الجوية من انتاجها الطائرة الصغيرة من دون طيار: «سكاوت». وتعرض هذه الطائرة بحجمها الطبيعي، اذ تدور آلة التصوير الكبرى المركبة عليها ٣٦٠ درجة، وهي تلتقط صورة زوار المعرض وتعرضها على الشاشة. وقيل في المعرض ان طائرة «سكاوت» لم يسقطها السوريون قط، مع انهم اسقطوا طائرات من دون طيارين غير اسرائيلية الصنع.

وتعرض الى جانب الطائرة، مقصورة رقابة من انتاج الصناعة الجوية، وفيها فريق مكون من ثلاثة اشخاص. وتستطيع الطائرة من دون طيار بث الصور من ميدان القتال عن بعد ٤٠٠ كلم، والتقاط الصورة بسرعة فائقة.

وتعرض الصناعة الجوية ابتكارا آخر يسمى «باعاك». وهو جهاز ضد الصواريخ، مكون من ٨ صواريخ. فاذا ما اطلقت صواريخ على أية سفينة، فان هذا الجهاز يعمل فورا فيدمر هذه الصواريخ في اثناء انطلاقها.

وتعرض الصناعة الجوية ايضا اسلحة وأجهزة رادار للسفن الحربية والمدمرات وللسفن الاكبر حجما. وهذه تشتمل على تركيب صواريخ «غبريئيل» وأجهزة للحرب الالكترونية ومدافع ذات فوهتين قطر كل واحدة ٣٠ ملم، وغيرها.

وتعرض الصناعة العسكرية مركبة تسمى «شماميت» يستخدمها الكوماندو وتلائم جميع الظروف الميدانية، اذ انها قادرة على تسلق التلال والهضاب. ويتكون الفريق الذي يستخدم هذه المركبة من شخصين، وهي مزودة بمحرك فولكسفاغن ١٦٠٠، وبجهاز تبريد قوته ٤٧ حصانا ميكانيكيا. كما انها مزودة بجهاز هيدروستاتيك وأربعة دواليب مطاطية عريضة. يبلغ وزن المركبة ٦٠٠ كلغ وحمولتها ٦٠٠ كلغ اخرى، وسرعتها ٦٠ كلم في الساعة.

وتستخدم هذه المركبة اساسا في المهمات المجوقلة. وفي الامكان نقلها بالطائرات. وثمنها ١٤٠ ألف دولار، وتستعمل ايضا لاغراض مدنية. وعلم ان جيش احدى الدول الاوروبية اتصل من اجل شراء هذه المركبة. . . .

وتعرض الصناعة العسكرية ايضا اول انسان آلي (Robot) صناعي من انتاجها.

. . . .

قنبلة ضد الدروع[١٥]

كشفت الصناعة العسكرية. . . . عن قذيفة ضد الدروع ١٠٥ ملم ـ ذخيرة سهمية [نسبة الى سهم] قادرة على اختراق جزء كبير من الاسلحة المدرعة الموجودة اليوم لدى جيوش العالم.

. . . . واشترت ١٦ دولة على الاقل مئات الآلاف من هذه القذائف، بلغت قيمتها نحو نصف مليار دولار. والقذيفة الجديدة من انتاج الصناعة العسكرية، وهي مستخدمة اليوم في جميع جيوش الحلف الاطلسي تقريبا.

. . . .

ولم يتم البدء في انتاج القذيفة الجديدة إلا في سنة ١٩٧٨. ولكن سرعان ما ذاع صيتها بين جيوش العالم التي تزودت بها بكميات كبيرة جدا. وقال ميخائيل شور، مدير عام الصناعة العسكرية، ان هذه القذيفة هي «اكثر القذائف تقدما لجهة دقة الاختراق وقوته قياسا بالقذائف التي تنتج اليوم. وفي امكان هذه القذيفة التوغل عشرات من السنتمترات داخل الصلب.

. . . . وقال شور: «بعد حرب يوم الغفران حدث عندنا تطور وتوسع كبيران. وفي قدرتنا اليوم ملء مستودعات الجيش الاسرائيلي للاستغناء عن الجسر الجوي.» وعلى حد قوله، يعمل اليوم في الصناعة العسكرية اكثر من ١٤ ألف شخص في عشرات المصانع المنتشرة في مختلف انحاء البلد.

. . . .

وكشف مدير عام الصناعة العسكرية النقاب عن ان ٦٠٪ من نشاط الصناعة العسكرية موجه للتصدير الى الخارج. وبلغت الصادرات هذه السنة ٣٠٠ مليون دولار. وقال ان من بين ما تبيعه الصناعة العسكرية الى الولايات المتحدة خزانات وقود لسلاح الجو قابلة للانفصال. وتابع يقول ان للصناعة العسكرية نحو ١٢ مفوضية في الخارج.

وقال مدير عام الصناعة العسكرية انه شرع مؤخرا في إعداد البنية التحتية والارض في جنوب البلد، لتنتقل اليها مصانع الصناعة العسكرية التي تعرض حياة السكان للخطر في المنطقة الوسطى. وتم تحديد ٦٠ ألف دونم في جنوب البلد. وبعد الانتهاء من عملية نقل المصانع، فانها ستوفر مصدر رزق لـ ٣٠٠٠ ــ ٤٠٠٠ عائلة في اسرائيل.

---

(١٥) ايتان هافر ــ المراسل العسكري، «الصناعة العسكرية تكشف النقاب عن قنبلة ضد الدروع»، «يديعوت احرونوت»، ١٩٨١/٤/٣٠.

ادخال تحسينات جديدة على دبابة ستتوريون[16]

بمناسبة يوم سلاح التسليح، سمح بكشف النقاب عن وسائل قتالية جديدة. ويتصدر القائمة طراز محسّن من دبابة «ستتوريون ــ ج»، وهو مرحلة جديدة في شبكة التحسينات التي طبقها سلاح التسليح في الماضي.

وبعد استبدال اجهزة التحريك والدفع، وزيادة سعة خزانات الوقود والذخيرة، استبدل الجهاز الكهربائي لبرج الدبابة بجهاز هيدروكهربائي. وقد اجريت في الدبابة تحسينات اخرى: جهاز تثبيت يتيح اطلاق النار خلال الحركة؛ رؤية ليلية؛ جهاز لنفث الدخان من انبوب احتراق الوقود في المحرك. والغرض من هذا الجهاز توفير الحماية للدبابة بتضليل الصواريخ المضادة للدبابات. كما فُتِحَ مخرج طوارىء اضافي في مقصورة القيادة.

. . . .

وعرضت ايضا آلة مساعدة تجرها دبابة، وظيفتها اختراق حقول ألغام.

وطور سلاح التسليح لسلاح المشاة جهازا لتعبئة الذخيرة يركب على بندقية «غاليل» الاقتحامية، ومنظار تصويب ليلي يعمل وفقا لمبدأ تكبير ضوء النجوم. وهذا الجهاز يساعد على التوافق بين المنظار وفوهة البندقية.

وقد حظي سائق حاملة الجنود المجنزرة هو ايضا بتجديدات: مقعد محسّن يحول دون اصابة السائق عندما ينفجر لغم تحت الدبابة او يخفف من اصابته. وهناك تجديدات اخرى: ورشة متجولة لاصلاح الثقوب مركبة على مركبة «آيو»، ومعمل متجول لصيانة الصواريخ الموجهة تم الحصول عليه من الولايات المتحدة.

وأشاد قائد السلاح، العميد بن ــ تسيون بن ــ ييشت، بانتاج دبابة «مركفاه»: «ان دولا في العالم تكرس نحو ٣٠ ــ ٤٠ عاما لانتاج دبابة، ونحن استطعنا خلال ١٠ أعوام انتاج دبابة لا تقل جودة عن افضل الدبابات في العالم.»

آلات جديدة لسلاح المدرعات[17]

بمناسبة يوم سلاح التسليح الذي يبدأ اليوم، سمح بنشر معلومات عن عدد من الوسائل القتالية الجديدة التي وضعت الآن في خدمة الجيش الاسرائيلي، والتي طورها سلاح التسليح والصناعة العسكرية في البلد. وفيما يلي قسم من الوسائل التي سمح بكشف النقاب عنها:

آلة اقتحام لتفجير الالغام: في الامكان تركيب هذه الآلة على كل دبابة مقاتلة تعمل في الجيش الاسرائيلي. وتشتمل على ست عجلات يبلغ وزن الواحدة منها نصف طن. وهذه الآلة مرتبطة بالدبابة من الداخل بواسطة رافعة مرنة. فعندما تمر عجلة الآلة على لغم تتسبب بانفجاره، وبذلك يتم تطهير الطريق امام الدبابة.

آلة حفر لتنفيذ اعمال ترابية: ان هـذه الآلة (بـولدوزر) مكيفـة لتلائم دبـابة «ستـتوريون». ويتم تشغيلها بجهاز الكتروني ــ هيدروليكي، وهي قادرة على التوغل الى عمق يزيد على ٣٠ سم داخل الارض. ووزن هذه الآلة ٣ اطنان، وهي ذات اسنان خاصة لقطع الصخور وتفتيتها.

آلة لوضع علامات مضيئة على الطرق: تضم هذه الآلة نحو ٢٠٠ راية صغيرة تُستخدم علامات مضيئة على الطرق. وتركب هذه الآلة في مؤخرة الدبابة، والرايات التي تنشرها ذات مصابيح خاصة للظروف الليلية تبقى مضيئة نحو ثمان ساعات.

مجنزرة فنية تستخدم كورشة ميكانيكية متنقلة: يطلق على هذه المجنزرة اسم «فايتر»، وهي مزودة بصناديق تحتوي على أدوات وقطع غيار. وهي ذات رافعة هيدرولية تستخدم اساسا لتفريغ حمولات بوزن شامل يصل حتى ٣,٥ اطنان.

. . . .

ورشة حدادة متنقلة: ورشة متنقلة لاعمال الحدادة قائمة على مركبة «ريو»، وتشتمل على حافلة تفتح جدرانها لدى انجاز بعض التصليحات. وفي الحافلة جهاز لتوليد الكهرباء ووسائل لمعالجة الصفائح المعدنية الاساسية تساعد على انجاز اعمال الصيانة خلال الانتشار القتالي.

---

(١٦) «وسائل قتالية جديدة من انتاج سلاح التسليح»، «هآرتس»، ١٩٨١/٢/٢٤.

(١٧) يتسحاق زخاريا، «بمناسبة يوم سلاح التسليح: السماح بنشر معلومات عن وسائل قتالية جديدة»، «بماحانيه»، ١٩٨١/٢/٢٤، ص ٤.

تطوير دبابة انقاذ جديدة[18]

كُشف النقاب اول مرة عن تطوير دبابة انقاذ جديدة في معامل قسم التسليح بالتعاون مع شركة اسرائيلية خاصة. وقد سمح بنشر صورة هذه الدبابة.

وقد تم تطوير دبابة الانقاذ التي تسمى «شيرمان ــ ج»، من دبابة «شيرمان م ــ ٥١» الاميركية التي يستخدمها الجيش الاسرائيلي منذ سنوات عديدة، وهي اكثر الدبابات جودة وتطورا في العالم لجهة مواصفات تشغيلها. ولا تستطيع سائر الدبابات الموازية لها في العالم منافستها إلا من حيث سرعتها فقط.

وتحتوي الدبابة على محرك ديزل قوته ٤٦٠ حصانا، ويتم تشغيلها بواسطة طاقم مكون من اربعة افراد. ووزنها ٤٢,٥ طنا، وهي قادرة على رفع حمولة وزنها الاقصى ٢٠ طنا. أما الرافعة المزودة بها دبابة «شيرمان ــ ج»، فهي ذات نصف قطر دوران يبلغ في حده الاقصى ٥,٥ امتار وقادرة على الالتفاف ٣٦٠ درجة.

ودبابة الانقاذ هذه مزودة بحبل انقاذ فولاذي طوله ٩٠ مترا، وهو قادر على جر حمولة وزنها اكثر من ٤٠ طنا.

وللدبابة معولان ينغرسان في الارض لتثبيت الدبابة خلال عملها، ومفتاح طاقة هيدرولية يستخدمه اثنان من الطاقم بصورة سهلة وفعالة لتشغيل سائر الاجهزة التي تحتاج الى قوة هائلة. وهذا تجديد يساعد طاقم الدبابة.

ان دبابة الانقاذ هذه فريدة في نوعها في العالم، وهي مزودة ايضا بجهاز خاص لدفع محرك احتياط لاستبداله بمحرك معطوب. وهي فريدة في العالم لانها توفر حلا مثاليا لمشكلات التنسيق التي تنجم خلال استبدال محرك بآخر في ظروف الميدان.

وقد انتهت سلسلة التجارب النهائية التي أُجريت على دبابة الانقاذ «شيرمان ــ ج» بنجاح، وأصبحت مؤخرا في قيد الاستعمال في الجيش الاسرائيلي.

جهاز جديد لاطفاء الحرائق في الدبابات[19]

طوّر في البلد جهاز جديد لاخماد الانفجارات واطفاء النيران التي قد تنشب داخل الدبابة نتيجة اصابتها. وعلى حد قول مجلة «هورايزون» (*Horizon*) الناطقة باسم شركة «غرومن» الاميركية والتي نشرت هذا النبأ، ان الجهاز طورته شركة «سبكترونيكس» الاسرائيلية.

وتقول المجلة ان عِبَرَ حرب يوم الغفران كانت هي الخلفية التي ارتكز عليها تطوير هذا الجهاز. وخلال الحرب، كان رجال اطقم الدبابات التي كانت تصاب يغادرونها بسبب الحروق، وكانت الدبابات تعطل قوتنا، لكن لوكان فيها جهاز اطفاء فعال للنيران، لبقوا داخل الدبابة واستمروا في القتال. وكان عدد أفراد الاطقم الذين اصيبوا او قتلوا، من جراء الحروق الخطرة وأضرار الضغط، كبيرا.

وبعد انتهاء الحرب واستخلاص الدروس منها، وقع الاختيار على شركة «سبكترونيكس» لتطوير جهاز اطفاء النار للجيش الاسرائيلي.

ويدعى هذا الجهاز «سييف»، وهو مكون من ثلاثة كشافات للنيران ، ومن أربع اسطوانات غاز صغيرة. وتركب الكشافات في اماكن مختلفة في مقصورة القتال والمحرك. وخلال اقل من جزء من الثانية ــ بعد ان «يشتم» الكشاف رائحة الحريق، ينبعث هذا الغاز الخاص من الاسطوانة فيطفىء النار. وهذا الغاز هو «هالون ١٣٠١» ــ وهو غاز قوي في تأثيره على الغازات التي تنبعث من الحرائق. ويتدخل هذا الغاز في التفاعل الكيماوي للحريق فيخمده في لمح البصر. والغاز نفسه يتبخر على الفور.

وتضيف المجلة ان الكشاف حساس تجاه الشعاع الذي ينبعث من الانفجار، لكنه لا يتأثر بالحرارة والضغط. لذلك، فان تأثيره سريع كالبرق، وهو لا يعمل نتيجة اي خطأ.

---

(١٨) «دبابة انقاذ طورت في البلد ووضعت في الخدمة في الجيش الاسرائيلي»، «بماحانيه»، ١٩٨١/٣/١١، ص ٧.

(١٩) «جهاز اطفاء الحرائق في الدبابات الذي طور في اسرائيل قفزة عالمية»، «بماحانيه»، ١٩٨١/٣/١١، ص ٦.

ان تركيب هذا الجهاز في الدبابة يكفل بقاءها سالمة، ويبعث الثقة في نفوس أفراد الاطقم، اذ يشعرون بأن لديهم جهازا امنيا يحول دون اصابتهم بالحروق، ويزيد في عدد الدبابات خلال القتال، حتى تلك التي تصاب بقذيفة او صاروخ.

وعلى حد قول المجلة ان جميع الدبابات وحاملات الجنود المجنزرة في الجيش الاسرائيلي ستزود بهذا الجهاز. وستزود شركة «غرومن» جيش الولايات المتحدة بهذا الجهاز. وتجري الآن شركة «سبكترونيكس» التي تنتج الجهاز، مفاوضات لبيعه الى جيش ألمانيا الغربية، من اجل تركيبه في دبابات «ليوبارد ٢» وحاملات الجنود «ميردر». . . .

شركة «أوردان» تنتج جهازا لترميم الدبابات[٢٠]

. . . .

تنتج شركة «أوردان» جهازا لترميم الدبابات يعمل بأسلوب «إفعل ذلك بنفسك»، طورته شركة «راكام» في نتانيا. وكانت الشركة تتولى في حينه ترميم دبابات الجيش الاسرائيلي. وخلال ممارستها هذه، طورت خبرة نفيسة. وتستغل هذه الخبرة في بناء اجهزة لادخال تعديلات على الدبابات الاميركية من طراز ام ــ ٤٧. وهذه الدبابات لا يستخدمها الجيش الاسرائيلي، إلا انها تستخدم في معظم جيوش العالم الغربي والحلف الاطلسي. وتشتمل التعديلات في الدبابات على محرك يعمل بالبنزين او المازوت، وعلى مدفع ذي مدى ودقة تصويب اكثر فعالية من المدفع الاصلي، وعلى جهاز الكتروني جديد للدبابات يوفر اقصى قدر من دقة التصويب وسرعة الرماية. وتستطيع الجيوش الغربية ــ اي جيش كان ــ ان يطلب مجموعة كاملة من هذه الاعتدة المعدلة، ثم يستلمها «موضبة وجاهزة» مع تعليمات ترشده الى طريقة «افعل ذلك بنفسك» لتركيب الاجهزة الجديدة في الدبابة الاصلية. ويكلف تعديل دبابة من طراز ام ــ ٤٧ ثلث ثمن دبابة جديدة ذات مهمات شبيهة بتلك التي تؤديها الدبابة القديمة ــ الجديدة. وثمة موضوع آخر يحظى بالجهد الرئيسي الذي تبذله شركة «أوردان»، او بدقة اكثر، شركة «روم كارمل» (التي لا تزال حتى الآن تقوم بتركيب سيارات هكارمل المصنوعة هياكلها من الفيبرغلاس) ــ هذا الموضوع هو صفيح مصنوع من البلاستيك بدلا من الصلب. ويستخدم هذا التصفيح اليوم في الستائر الواقية التي يستخدمها جنود الجيش الاسرائيلي (وقوى الشرطة، وخصوصا خبراء المتفجرات) كوقاية شخصية ضد الرصاص والشظايا. ويحاول مهندسو هذا المشروع والفنيون العديدون الذين يعملون فيه في هذه الايام، تركيب ألواح (تشبه الساندويش) من مواد البلاستيك مقواة بالفيبرغلاس لمقاومة الصواريخ. وتستخدم هذه الالواح في أنواع مختلفة من المركبات الحربية. وهذه الالواح اخف كثيرا من ألواح التصفيح المصنوعة من الفولاذ المألوفة، ولا تقل مقاومتها للرصاص عن ألواح الفولاذ.

. . . .

(٢٠) آفي غاي، «مجمع كلال الصناعي عملاق في البحوث والتنمية»، «هآرتس ــ ملحق خاص: البحث والتنمية»، ١٩٨٠/٩/٢٦، ص ٨.

ثالثا : حجم الصادرات العسكرية

ازدياد الصادرات العسكرية في سنة ١٩٨٠[٢١]

صرح ميخائيل شور، مدير عام الصناعة العسكرية، في محاضرة ألقاها في النادي الهندسي بتل ابيب، ان حجم صادرات الصناعة العسكرية سيزداد خلال هذه السنة بمقدار الثلث، اي من ٢١٠ ملايين دولار الى ٢٨٠ مليون دولار. وسيصل مجموع مبيعات الصناعة العسكرية هذه السنة الى ٢٣ مليار ليرة اسرائيلية، في مقابل ١٢ مليار ليرة في السنة الماضية. وأضاف شور ان الصناعة العسكرية تنتج ٥٥٠ منتوجا مختلفا، وهي تزود الجيش الاسرائيلي بحاجته من الذخائر الخفيفة، وذخائر الدبابات والمدفعية، وقذائف وصواريخ، ومعدات انزال، وخزانات وقود وغيرها.

وكشف مدير عام الصناعة العسكرية النقاب عن ان اسرائيل قد باعت حتى الآن ١,٥ مليون رشاش «عوزي» و١٥٠ ألف بندقية من طراز «غاليل». وقال ان دول حلف الاطلسي كانت اهم زبون للصناعة العسكرية، وان احدى الدول الاوروبية تشتري من اسرائيل مئات الآلاف من القذائف.

وذكر شور ان الصناعة العسكرية تمتلك ٣٨ مصنعا. وازداد عدد العاملين فيها خلال السنوات الست الماضية من ٩ آلاف مستخدم الى ١٤ ألف مستخدم. ويقع بعض هذه المصانع في مناطق الناصرة وكريات شمونة ومعالوت وعسقلان. وهناك قرار مبدئي بنقل بعض المصانع من وسط البلد الى الجنوب خلال السنوات العشر القادمة؛ حيث ستقام هذه المصانع بين بئر السبع ومتسبيه ريمون.

دور الصناعة العسكرية في زيادة الصادرات[٢٢]

ذكرت عال همشمار (٢٣/٤/٨٠) ان وزارة الدفاع الاسرائيلية اصدرت كتابا جديدا بقلم يوسف عفرون، بعنوان «دور الصناعة العسكرية في اسرائيل»، وان مردخاي تسيبوري، نائب وزير الدفاع، تحدث في مؤتمر صحافي عقد بهذه المناسبة، فقال ان الصادرات العسكرية الاسرائيلية ستصل هذه السنة بحسب التوقعات، الى مليار دولار، بمقابل ٦٠٠ مليون دولار في السنة الماضية. وأضاف تسيبوري ان كل صفقة سلاح تخضع لمصادقة من وزير الدفاع ومن اللجنة الوزارية لشؤون الامن، وبذلك يتم الحرص على ان يكون لدى اسرائيل جيل احدث من المعدات التي يقترح بيعها.

وقال تسيبوري ايضا ان الصناعة العسكرية كانت حيوية بالنسبة الى اسرائيل منذ انشائها، ولولاها لكانت اسرائيل اليوم دولة متأخرة تفتقر الى بنية تحتية صناعية وأمنية. وقد استخدمت هذه البنية التحتية طوال الوقت كأساس للتطوير في مجالات اخرى ايضا. وأضاف ان اسرائيل تنافس اليوم الدول الاكثر تطورا في الغرب، كالولايات المتحدة وبريطانيا وفرنسا وألمانيا، في مجال الصادرات العسكرية، وان زبائن فضلوا اكثر من مرة منتجات الصناعة العسكرية الاسرائيلية على عروض قدمها الاتحاد السوفياتي ومزودون آخرون.

ويكشف الكتاب، للمرة الاولى، ان الصناعة العسكرية طورت وأنتجت نظام قذائف صاروخية ارض ـ ارض، من عيار ٢٩٠ ملم، تستخدم للمدى المتوسط، وذلك بناء على طلب من احدى دول حلف الاطلسي. وقال تسيبوري ان هذه الصواريخ مركبة على دبابة، وتشكل اساسا لنظام سلاح ذي قوة عظيمة، ولكنه امتنع عن اعطاء تفاصيل اخرى، وقال ان المخفي من نشاطات الصناعة العسكرية الاسرائيلية يفوق ما يكشفه الكتاب عنها.

---

(٢١) «دافار»، ٨/٦/١٩٨٠.

(٢٢) «الصادرات العسكرية الاسرائيلية ستصل الى مليار دولار هذه السنة»، «نشرة مؤسسة الدراسات الفلسطينية»، السنة العاشرة، العدد (٩)، ١٥ أيار (مايو) ١٩٨٠، ص ١٧ ـ ١٨.

اسرائيل اكبر مصدّر للسلاح بعد الدول الكبرى(٢٣)

ذكرت صحيفة يديعوت احرونوت (٨٠/٨/١٠) ان مفاوضات تدور حاليا بين اسرائيل وعدد من الدول الاجنبية من بينها كولومبيا في اميركا اللاتينية من اجل بيعها عشرات من طائرات «كفير» الاسرائيلية مع معداتها وتجهيزاتها اللازمة. ومن المعروف ان مثل هذه الصفقات تحتاج الى موافقة مسبقة من الولايات المتحدة التي تصنع محرك هذه الطائرة. وتعتقد اوساط الصناعة الجوية الاسرائيلية ان نجاح هذه الصفقات سينعكس ايجابيا على انتاج طائرة «لافي» الاسرائيلية.

وجاء في التقرير السنوي للمعهد القومي لأبحاث السلام في استوكهولم ان اسرائيل اليوم هي اكبر مصدر للسلاح في العالم بعد الدول الكبرى وأن البلدان الرئيسية التي تشتري منها السلاح هي جنوب افريقيا والارجنتين والسلفادور.

وأوضح التقرير ان نسبة صادرات الاسلحة الاسرائيلية بلغت ٢٦ ٪ من اجمالي صادرات الاسلحة للبلدان النامية (وتضم هذه المجموعة دول آسيا وافريقيا وأميركا اللاتينية ولا تشمل الدول الصناعية الغربية او دول الكتلة الشيوعية). وجاء في التقرير ان السلاح الاسرائيلي متطور وقادر على المنافسة في السوق العالمية لانخفاض تكاليف انتاجه وارتفاع مستواه التقني. وأشاد التقرير بسفينة الصواريخ الاسرائيلية «ريشف» وقال انها «تحوز على اعجاب اساطيل العالم الثالث بصورة خاصة بسبب انخفاض سعرها وحسن أدائها». وأوضح ان جنوب افريقيا تقوم حاليا بانتاج هذه السفينة بترخيص من اسرائيل.

وأورد التقرير التفاصيل التالية عن صفقات الاسلحة الاسرائيلية للدول الاجنبية:

ــ الارجنتين: صواريخ بحر ــ بحر طراز غبريئيل التي يجري انتاجها حاليا في الارجنتين بناء على ترخيص من اسرائيل، ٢٦ طائرة مقاتلة ــ قاذفة من طراز كفير، ٢٦ طائرة ميراج س ــ ٥.

ــ الاكوادور: عدد غير معروف من طائرات عرافا.

ــ غواتيمالا: ينظر هذا النظام الدكتاتوري في اميركا الوسطى في امكانية شراء سرب من طائرات كفير.

ــ كينيا: ٤٨ صاروخ غبريئيل وعدد غير معروف من «سفن استطلاع» من «فائض الاسطول الاسرائيلي».

ــ جنوب افريقيا: عدد غير معروف من السفن الحربية وذلك بعد فرض الحظر الفرنسي على جنوب افريقيا.

وأوضح التقرير ايضا ان اسرائيل تحاول بيع ٦٥ طائرة سكاي هوك الى سلاح جو ماليزيا، الدولة الاسلامية التي لم تعترف حتى الآن باسرائيل. كما تحاول اسرائيل بيع ٤٢ طائرة ميراج س ــ ٥، و٢٧ طائرة ميراج س ــ ٣ في السوق العالمية.

ويبدو ان واضعي التقرير تجنبوا الاشارة الى صفقات الاسلحة مع اندونيسيا وتايوان وتشيلي ربما لعدم توافر معلومات رسمية بشأنها. وتبلغ صادرات اسرائيل العسكرية، حسب التقرير، مليار دولار في السنة، وسيشكل تصدير طائرات كفير هذا العام ثلث المبلغ (معاريف ٨٠/٨/٦).

كما تحدث تقرير المعهد القومي لأبحاث السلام، في مكان آخر، عن نشاط اسرائيل الذري فقال ان اسرائيل ستكون من بين ١١ دولة ستنضم الى النادي الذري الدولي بحلول سنة ١٩٩٠، والذي تشترك فيه حاليا ٥ دول هي: الولايات المتحدة والاتحاد السوفياتي وبريطانيا وفرنسا والصين. أما الدول التي يتوقع التقرير انضمامها فهي: اسرائيل ــ خلال فترة قصيرة، باكستان ــ خلال بضعة شهور، الهند ــ خلال فترة قصيرة، البرازيل ــ خلال سنة، الارجنتين ــ خلال ٣ سنوات، ليبيا ــ ١٠ سنوات، مصر ــ ٦ سنوات، العراق ــ ٦ سنوات، كوريا الجنوبية ــ ٤ سنوات، تايوان ٢ ــ ٣ سنوات، جنوب افريقيا ــ سنة واحدة. وأعلن مدير المعهد فرانك برنابي ان اسرائيل تملك ٥٠ كيلوغراما من البلوتونيوم تستطيع ان تنتج منها ١٠ قنابل ذرية بحجم قنبلة هيروشيما (هآرتس ٨٠/٨/١١).

٣٥٠ مليون دولار حجم صادرات الصناعة الجوية(٢٤)

بلغ حجم صادرات الصناعة الجوية خلال العام المالي ١٩٨٠/١٩٨١، ٣٥٠ مليون دولار في مقابل ٣٣٥ مليون دولار في العام المالي ١٩٧٩/١٩٨٠. والجزء الاكبر من هذه الصادرات، هو طائرات المدراء «وستويند»، وأجهزة رادار، وأنظمة صواريخ

---

(٢٣) «نشرة مؤسسة الدراسات الفلسطينية»، السنة العاشرة، العدد (١٦)، ٣٠ آب (اغسطس) ١٩٨٠، ص١٦.

(٢٤) دافيد موشيوف، «دافار»، ١٩٨١/٦/٤.

بحر ـ بحر متقدمة من طراز «غبريئيل». وبلغ حجم صادرات صواريخ «غبريئيل»، منذ بداية انتاجها حتى اليوم، ٥٠٠ مليون دولار.

ومنذ ان بدأت الصناعة الجوية تنتج طائرة المدراء «وستويند»، باعت منها حتى الآن ٢٣٠ طائرة، تم تسليم ١٧٧ طائرة منها للزبائن. وتنتج الصناعة الجوية اليوم ٤ طائرات «وستويند» كل شهر. وابتداء من شهر تشرين الاول (اكتوبر) من هذه السنة، ستزيد في حجم الانتاج ليصل الى ٥ طائرات في الشهر. أما انتاج طائرة «عرافا» فمستمر، لكن نظرا الى ضآلة حجم المبيعات فقد تباطأت وتيرة الانتاج حتى بلغت طائرة واحدة في الشهر.

وتجري الصناعة الجوية مفاوضات متقدمة مع بعض الدول المهتمة بشراء طائرات من دون طيارين من انتاجها. ويستخدم الجيش الاسرائيلي هذا النوع من الطائرات.

وتستطيع الطائرة من دون طيار نقل صور الى المؤخرة مباشرة، من دون الحاجة الى المراحل الانتقالية المتعلقة بسبر أغوار الصور. ويستطيع من يستخدم هذه الطائرة توجيهها كما يشاء فوق كل ساحة، والحصول فورا على التفاصيل الحيوية التي يحتاج اليها.

وستعرض الصناعة الجوية في الصالون الجوي الذي يفتتح اليوم [١٩٨١/٦/٤] في باريس، انجازاتها في مجال الحرب الالكترونية، فتعرض اول مرة رادارا للاستخبارات القتالية، قادرا على كشف الاشخاص والمركبات عن مسافات مختلفة. ويستطيع هذا الرادار ان ينقل من عمق أراضي العدو معطيات تتعلق بتحركات القوات ونشاطاتها على الارض او قريبا منها. وليست هناك قيود على عمله، اذ انه يعمل في الليل والنهار وفي جميع الظروف الجوية.

وتنتمي الى الحرب الالكترونية ايضا تكنولوجيات استخدام اجهزة الاتصال للتشويش على اجهزة الاتصال البحرية المعادية. وسيعرض في الصالون اجهزة مراقبة وسيطرة وتنسيق بين القوات المقاتلة، كما ستعرض وسائل نقل المعلومات العملياتية الاستخباراتية، وأجهزة رادار حديثة طورتها الصناعة الجوية، ونماذج محسنة من طائرات «وستويند» و«كفير» و«عرافا»، بالاضافة الى صواريخ بحرية من طراز «غبريئيل» من الجيل الثالث الذي يصل مداه الى ٤٠ كيلومترا، وكذلك اجهزة لحماية القطع البحرية من الطائرات التي تحلق على علو منخفض ولحمايتها من الطوافات والصواريخ.

رابعا: تعاون اسرائيل مع جنوب افريقيا واميركا في انتاج اسلحة تدميرية

اسرائيل وجنوب افريقيا تطوران معا غواصة نووية وطائرة «لافي»[٢٥]

تزعم مجلة بريطانية ان اسرائيل وجنوب افريقيا تطوران، بعمل مشترك، «غواصة نووية»، وان اعمال التطوير تجري في القاعدة البحرية سيموتس تاون بالقرب من كيب تاون.

وتنقل مجلة «ايت ديز» *(Eight Days)* هذا النبأ استنادا الى احد «المشتركين في مشروع التطوير في جنوب افريقيا».

وتقول المجلة ايضا ان مشروع الغواصة بدأ في اعقاب زيارة سرية قام بها لجنوب افريقيا عيزر وايزمن، وزير الدفاع السابق، في آذار (مارس) ١٩٨٠.

وتزعم المجلة ان جنوب افريقيا تساهم في تطوير الطائرة المقاتلة «لافي» التي تصممها الصناعة الجوية العسكرية الاسرائيلية.

وفي اعقاب ذلك، سيصبح في قدرة جنوب افريقيا ان تنتج في المستقبل هذه الطائرة بنفسها، بترخيص اسرائيلي، وبالتالي تصبح طائرة «لافي» العنصر الاساسي في سلاح الجو في جنوب افريقيا على حد قول المجلة.

كما تزعم المجلة ان اسرائيل قد باعت في الماضي جنوب افريقيا ثلاثة قوارب صاروخية من طراز «ريشف»، وان جنوب افريقيا باعت اسرائيل نوعا خاصا من الصلب يستخدم في انتاج دبابة «مركفاه»، وذلك بعد ان رفضت الولايات المتحدة ان تبيع اسرائيل هذا النوع من الصلب، حتى انها طلبت من حليفاتها الاوروبية الامتناع عن بيع اسرائيل هذا المعدن.

وقالت المجلة انه في مقابل بيع هذا الصلب، زودت اسرائيل جنوب افريقيا بدبابات «سنتوريون» ومدرعات «بانهارد»، بعد ان أُخرجت من الخدمة في الجيش الاسرائيلي.

....

اسرائيل تطلب من الولايات المتحدة خبرة لانتاج طائرة «لافي»[٢٦]

ضمن اطار التعويض عن صفقة الاسلحة مع السعودية، ستطلب اسرائيل من الادارة الاميركية اقرار نقل الخبرة من مصانع الطائرات الاميركية الى الصناعة الجوية الاسرائيلية للمساعدة في تطوير مشروع طائرة «لافي».

وفي هذه الاثناء يسير مشروع «لافي» وفقا للتصاميم التي حددت في السابق.

وتجرى اليوم مفاوضات مع عدد من الشركات الاميركية والاوروبية لانتاج طائرات واشراكها في المشروع. ويبدو ان هذه الشركات ستحسم هذا الموضوع خلال بضعة اشهر.

---

(٢٥) يوحنان لاهف، «يديعوت احرونوت»، ١٩٨١/٤/٦.

(٢٦) «يديعوت احرونوت»، ١٩٨١/٣/١٢.

القِسمُ الرّابع

التكنولوجيا والصّناعة المدنيّة

اولا: الصناعة بين الحاضر والمستقبل

البنية التنظيمية(١)

ان الجانب المهم والاشكالي من البنية التنظيمية للمنشآت الصناعية في اسرائيل، يتعلق بحجم المصنع. كان متوسط عدد المستخدمين في المنشآت الصناعية والحرفية التي تستخدم ما بين ٥ عمال فما فوق، يساوي نحو ٢٢ عاملا سنة ١٩٥٥، وارتفع هذا العدد الى نحو ٢٥ عاملا سنة ١٩٦٠، ثم الى ٢٦,٤ عاملا سنة ١٩٦٥، فالى ٣٦,٥ عاملا سنة ١٩٧٠، وحتى نحو ٤١ عاملا سنة ١٩٧٨. ويشكل هذا حقا تطورا ايجابيا يشهد على زيادة متوسط حجم المصنع. وتتعزز هذه الظاهرة إزاء حقيقة انخفاض وزن مجموعة المصانع التي تستخدم اقل من ٥ عمال، في تلك الفترة، من نحو ١٠٪ من اجمالي العمالة الصناعية سنة ١٩٥٥ الى نحو ٤٪ سنة ١٩٧٨. وتجدر الاشارة الى ان الاتجاه العام نحو زيادة حجم المصنع يلاحظ اكثر في الفروع الصناعية التالية: خشب ونجارة، معادن، جلود، وسائل نقل، طباعة، وغيرها.

تشكل مشكلة حجم الوحدات الانتاجية ــ التي لا تزال على الرغم من توسعها صغيرة قياسا بما هي عليه في دول صغيرة متطورة في الخارج ــ احدى اخطر المشكلات التي تعاني منها الصناعة الاسرائيلية. والسبب الرئيسي في هذه المشكلة، هو السوق المحلية المحدودة لبلد صغير عدد سكانه ضئيل، ومقطوع عن محيطه القريب لاسباب سياسية. ان هذه السوق قابلة للتوسع عن طريق التصدير الى أسواق بعيدة معظمها في دول متطورة، لكن ليس الى الدول المجاورة التي يتوفر [لاسرائيل] ازاءها ــ بالاضافة الى سهولة التسويق بسبب القرب الجغرافي ــ تفوق تكنولوجي وعلاقات تكامل جلية بالنسبة الى التجارة واجمالي العلاقات الاقتصادية بها.

في هذه الحالة، ليس في الامكان تطوير عدد اكبر من المنشآت المنفردة ذات الحجم الملائم من ناحية نجاعتها التقنية والاقتصادية بغية انتاج تشكيلة واسعة من المنتوجات. وهذا هو احد الاسباب التي تقف خلف نشوء بنية تقوم على سيطرة عدد محدود من المنتجين على السوق بل حتى بنية تقوم على الاحتكار بصورة متزمتة جدا في الصناعة الاسرائيلية. علاوة على ذلك، يظهر ان ميول اصحاب المبادرات الذين نشطوا في مجال الحرف والصناعة منذ قيام الدولة ــ وحتى قبل قيامها ــ قد عززت الاتجاهات العامة التي جرى الاشارة اليها، كما ساهمت في استقرار البنية المكونة من منشآت صغيرة الحجم وعائلية معزولة وغير منظمة داخل نظام شامل من التنافسية المحدودة. وفي الامكان تخطي هذه الحالة، وبلوغ مستوى من الفعالية والقدرة على المنافسة، وتحقيق مزايا لجهة الحجم، بالاستعانة بالتنظيم على صعيد الفروع و/أو المناطق، وبواسطة دمج المنشآت والتعاونيات او الالتحاق بشركات ومؤسسات رئيسية. ان تدابير كهذه تسمح بتطوير المصانع لتبلغ الاحجام القياسية المطلوبة من اجل استغلال ناجع لعناصر الانتاج غير القابلة للتجزئة، والتي هي غالبا ما تكون نادرة في البلد، والمقصود الخبرة والطاقة البشرية عالية المستوى، والتجهيزات الحديثة والمكلفة، وأعمال البحث والتنمية وغيرها. وبواسطة هذا التنظيم يمكن تطوير الادوات التنظيمية والادارية لدفع نمو الصناعة، الامر الذي تفتقر اليه ــ في حالات عديدة ــ منشأة فردية تعمل في الظروف السياسية والاقتصادية الخاصة باسرائيل. وخلال السنوات الاخيرة فقط، كان في الامكان ملاحظة تباشير هذه المسارات المنشودة، وازدياد تعزيز مؤسسات رئيسية مختلفة، وعمليات اندماج ومشاركة مع جهات داخلية وخارجية. ولكن لا يزال هناك مجال واسع لتشجيع العمل في هذه الاتجاهات. لا بل ان الوضع الذي نحن في صدده، آخذ في التفاقم في اثر غياب القدرة على المبادرة الكافية، ذات الكفاءة والتأهيل والتجربة، القادرة على ضمان تطور الصناعة عبر تغيرات ضرورية في البنية والتنظيم، من خلال التطلع الدائم نحو التوسع وغزو الاسواق، ونحو استيعاب التكنولوجيا الحديثة ونظم الانتاج والتسويق التي تلائم الصناعة العصرية.

---

(١) أبراهام شاليف، «الصناعة في اسرائيل ١٩٨١»، «داع ات يسرائيل» (اعرف اسرائيل)، (القدس: مركز الاعلام، ١٩٨١)، ص ٢٢ ــ ٢٤.

علاوة على ذلك، تفتقر الصناعة الى القدر الكافي من القدرة على المبادرة المستعدة لان تأخذ على عاتقها المجازفة المرهونة في العمل الصناعي العادي في الظروف التي يعيشها البلد، من خلال توظيف رأس مال الاسهم بالأحجام المعهودة في الدول الصناعية.

ثمة وجه آخر للبنية التنظيمية للصناعة في اسرائيل، ألا وهو نوع ملكية هذه المنشآت والقطاع الذي تنتمي اليه. وتشير المعطيات الخاصة بالاعمال التجارية الى ازدياد الملكية الفردية لهذه الاعمال خلال العقدين الاخيرين (من نحو ٥٠٪ الى نحو ٧٥٪)، واستقرار وزن الشركات المساهمة العامة والخاصة (في حدود ١٧٪)، في حين انخفض عدد الشركات والجمعيات التعاونية.

ويدل تفحص توزع الملكية، من ناحية عدد المستخدمين والانتاج (Output)، على انه طرأ انخفاض في نسبة المبادلات الفردية والشركات والجمعيات التعاونية ــ وذلك على الرغم من الزيادة الملحوظة في حجمها المطلق. واحد اسباب ذلك هو ــ على ما يبدو ــ التغيير الذي اجري في تصنيف الفروع اعتبارا من سنة ١٩٧٠، عندما تم الفصل بين جميع الخدمات والصناعة، وازداد نصيب الجمعيات التعاونية من اجمالي الانتاج، كما ازداد نصيب الشركات المساهمة العامة والخاصة سواء بالعمالة او بالانتاج.

أما فيما يخص قطاع الملكية ــ الفردية، والهستدروتية والعامة ــ الحكومية، فثمة معطيات متوفرة فقط اعتبارا من سنة ١٩٦٥، تظهر استقرارا واسعا للغاية في توزع عدد المنشآت. ويستحوذ القطاع الخاص على اكثر من ٩٥٪ منها (ومن بينها كل المعامل الصغيرة والمتعددة)، في حين لا يستحوذ القطاع العام إلا على نسبة تقل عن ١٪. لكن الصورة تختلف بالنسبة الى عدد

الجدول رقم ٤ ــ ١
السكان والمستخدمون، والمستخدمون في الصناعة في البلد بأسره
وأقضية الشمال والجنوب والقدس، ١٩٥٥ ــ ١٩٧٨

	١٩٥٥	١٩٦٠	١٩٦٥	١٩٧٠	١٩٧٥	١٩٧٨	مؤشر الزيادة ١٩٥٥ ــ ١٩٧٥	مؤشر الزيادة ١٩٥٧ ــ ١٩٧٨
السكان في نهاية السنة (بالآلاف)								
١ ــ المجموع في البلد	١٧٨٩	٢١٥٠	٢٥٩٨	٣٠٢٢	٣٤٩٣	٣٧٣٨	١٩٥	١٠٧,٠
٢ ــ يهود	١٥٩٠	١٩١١	٢٢٩٩	٢٥٨٢	٢٩٦٠	٣١٤١	١٨٦	١٠٦,١
٣ ــ المجموع في الاقضية الشمالية	٥٦٥	٦٩٠	٩٠٣	١١١٧	١٣٣٨	١٤٦٢,٤	٢٣٧	١٠٩,٣
٤ ــ ٣/١ نصيب أقضية التنمية من مجموع السكان (٪)	٣١,٦	٣٢,١	٣٤,٨	٣٧,٢	٣٨,٣	٣٩,١	١٢١	١٠٢,١
مجموع المستخدمين (المعدل السنوي ــ بالآلاف)								
٥ ــ المجموع في البلد	٥٨٦	٧٠٢	٨٧٩	٩٦٣	١١٠٣	١٢١٣	١٨٨	١١٠
٦ ــ مجموع اليهود	٥٤٢	٦٥٤	٨١١	٨٧٤	٩٩٥	١٠٩٣	١٨٣	١١٠
٧ ــ مجموع الاقضية الخارجية	١٥٠	١٨٠	٢٥٠	٣٢٠	٣٦٣	٤١١	٢٤٢	١١٣
٨ ــ ٥/٧ من العمالة في أقضية التنمية (٪)	٢٥,٥	٢٥,٦	٢٨,٤	٣٢,٢	٣٢,٩	٣٣,٩	١٢٩	١٠٣
المستخدمون في الصناعة (المعدل السنوي ــ بالآلاف)								
٩ ــ المجموع في البلد	١٢٧	١٦٢	٢٢٣	٢٣٣	٢٩٢	٣٠٨	٢٣٠	١٠٥
١٠ ــ في الاقضية الخارجية	١٨	٢٧	٤٨	٦٤	٨٣	٩٥,٦	٤٥٤	١١٥
١١ ــ ٩/١٠ نصيب أقضية التنمية من العمالة الصناعية (٪)	١٤,٣	١٦,٨	٢١,٩	٢٧,٤	٢٨,٣	٣١,٠	١٩٨	١١٠
١٢ ــ ٧/١٠ نصيب المستخدمين في الصناعة من مجموع المستخدمين في مناطق التنمية (٪)	١٢,٠	١٥,٠	١٩,٢	٢٠,٣	٢٣,٠	٢٣,٢	١٩٣	١٠١

المستخدمين والانتاج. فان القطاعين العامين في حالة صعود، وخصوصا في السنوات الاخيرة. واذا ماتجاهلنا المنشآت الحرفية الصغيرة، فان نصيب المنشآت الخاصة من العمالة يكون قد انخفض بنسبة تتراوح بين ثلاثة ارباع وثلثين. وارتفع نصيب القطاع الهستدروتي من نحو ١٥ ٪ الى نحو ١٨ ٪، ونصيب القطاع العام من ١٠ ٪ الى نحو ١٥ ٪. ويزيد على ذلك قليلا نصيب القطاعين المذكورين من اجمالي الانتاج ـ نحو ٤٠ ٪ ـ لاسيما وان عدد المنشآت الكبيرة والكثيفة الاموال في مجال الانتاج الاساسي للمعادن والكيماويات والمواد الاولية الاستخراجية، كبير نسبيا في هذين القطاعين.

وليس في متناولنا معطيات واضحة حول مشاركة المبادرين الاجانب في المنشآت الصناعية، بيد ان نسبتهم من الملكية غير بارزة، ويُشعر بوجودهم اكثر في الجمعيات في مجالات الخبرة والتسويق.

الانتشار الجغرافي(٢)

ان احد الاوجه البنيوية الاكثر اهمية هو توزع النشاط الصناعي على مختلف مناطق البلد، ومساهمة القطاع الصناعي في تحقيق سياسة الانتشار السكاني التي تعتبر من الاهداف الاساسية منذ قيام الدولة. ويمكن الاشارة الى هذه المساهمة بصفتها انجازا فريدا في التنمية الصناعية، الذي لولاه لما بلغت اكثرية مدن التطوير درجة التثبيت الاقتصادي التي وصلت اليها. فمن دون القاعدة الصناعية لماكان في الامكان تقليص عدد هذه المدن من ٤٠ مدينة في مطلع فترة التصنيع الى نحو ٢٥ مدينة حاليا، ومن بينها تبرز مدن اضافية وصلت الى «مرحلة الاقلاع». ان المعطيات الخاصة بالانتشار السكاني والعمالة واردة في الجدول رقم ٤ ـ ١ أعلاه. وتمثل الاقضية الخارجية الثلاثة ـ الشمالي، والجنوبي، وقضاء القدس ـ مناطق التنمية، في حين تمثل الاقضية الداخلية الثلاثة ـ حيفا، وتل ابيب، والوسط ـ المناطق الساحلية. ويظهر هذا الجدول ان عدد السكان الاجمالي ازداد خلال الفترة من ١٩٥٥ الى ١٩٧٨ بمقدار يزيد قليلا على الضعفين، وان عدد السكان اليهود زاد بأقل من ذلك بعض الشيء. في المقابل ازداد عدد سكان الاقضية الخارجية التي تشمل مناطق التنمية بمقدار الضعفين ونصف الضعف. وهكذا تكون نسبة هذه القطاعات [من اجمالي عدد السكان] قد زادت خلال ٢٣ سنة بمعدل ٢٤ ٪. وازداد حجم العمالة في البلد خلال تلك الفترة بمقدار الزيادة في عدد السكان تقريبا، في حين ان العمالة الصناعية في البلد بأسره قد ازدادت بمقدار الضعفين ونصف الضعف. كما ازداد حجم العمالة في مناطق التنمية خلال تلك الفترة بأكثر من خمسة أضعاف، وهكذا ازداد نصيب هذه المناطق خلال ٢٣ سنة من نحو ١٤ ٪ الى نحو ٣١ ٪. حتى ان زيادة وزنها من اجمالي العمالة اليهودية اكثر دلالة.

تدل هذه المعطيات على ان الهدف الرئيسي الخاص بالانتشار السكاني في كل انحاء الدولة، يتعزز فعلا عن طريق توزيع العمالة الصناعية اكثر من اي عامل آخر. وثمة أهداف اخرى اضافية متصلة بهذا المسار، ألا وهي رفع مستوى متوسط الدخل في المناطق النائية مقتربا من المتوسط القطري، وكذلك زيادة ملحوظة في مستوى المعيشة في هذه المناطق، وفي مستوى الخدمات، وتنويع فرص العمل، وفي زيادة النشاطات التي تفترض مستوى عاليا من التأهيل والاعداد المهني او الخبرة. وتتدعم هذه المسارات الايجابية بواسطة التنمية الصناعية، وأساسا من خلال ازدياد مساهمة مجموعات الفروع التالية: كيماويات، مطاط ومواد بلاستيكية، معادن فلزية وغير فلزية ومقالع، كهرباء، الكترونيات. ويشهد كل واحد من هذه القطاعات تحولا تدريجيا نحو فروع اكثر تطورا وكثافة في الخبرة، وذات اولوية اكبر من ناحية التركيب المهني للمستخدمين، ومن ناحية الطاقة المحتملة للمداخيل (الايرادات) التي تستطيع هذه الفروع توفيرها، واحتمالات [فرص] التصدير المفتوحة امام منتوجاتها.

ان انتشار العمالة الصناعية وفقا لمناطق البلد وأنواع المهن، كان بالتالي احد الاهداف المهمة لسياسة التنمية الصناعية. ولقد كانت الوسيلة الرئيسية لتحقيق هذه السياسة، هي الدعم بالاموال والاستثمارات على اختلاف أنواعها، والتسهيلات الضريبية وماشابه. وتتجلى هذه الحقيقة بالمعطيات المتعلقة باجمالي الصناعة وفروعها، والمقارنة بينها في الاقضية والقطاعات المختلفة من حيث كثافة رؤوس الاموال والعمل. وتتأثر هذه المعطيات طبعا بعوامل اضافية، مثل عمر المصانع وحجمها. فالصناعة الموجودة في مناطق التنمية حديثة العهد نسبيا، ولذا فهي غالبا ماتكون جديدة وذات رأس مال كبير، ومنظمة في وحدات انتاجية اكبر قادرة على استغلال رؤوس الاموال المتوفرة لديها، والاستجابة لسوق عمل ذات عرض اكثر تقلصا وأقل تنوعا.

(٢) أبراهام شاليف، «الصناعة في اسرائيل ١٩٨١»، «داع ات يسرائيل» (اعرف اسرائيل)، ص ٢٤ ـ ٣٠.

في سنة ١٩٧٨ كان يتركز في اقضية التنمية الثلاثة (شمال، جنوب، القدس) نحو ٤٠٪ من اجمالي احتياطي رأس المال في الصناعة، في مقابل نحو ٣١٪ من عدد المستخدمين، ونحو ٣٠٪ من اجمالي الانتاج (output) الصناعي (باستثناء الالماس ــ ٣٦٪ في مقابل نحو ٣٠٪ ــ وكذلك في مجموعة فروع المعادن، والنسيج، والمناجم والمقالع).

سنعرض فيما يلي وزن اقضية التنمية في مجال العمالة فقط ــ عبر تفصيل فروع الصناعة الموجودة فيها ــ لا سيما وانه لا تتوفر معطيات متماسكة خلال العقدين الاخيرين إلا في هذا المجال. بيد ان هذا الوزن يشكل، كما سبق ذكره، اهم امتحان لنجاح الانتشار الصناعي. ففي سنة ١٩٥٥، استحوذت الاقضية الخارجية الثلاثة على نسبة ١٤,٣٪ من اجمالي العمالة الصناعية. وفي سنة ١٩٦٥، على نسبة ٢١,٩٪. وفي سنة ١٩٧٥، على نسبة ٢٨,٣٪ في مقابل نحو ٣١٪ في سنة ١٩٧٨. ويظهر الجدول رقم ٤ ــ ٢ ادناه، ان فروع المقالع والمعادن في مناطق التنمية احتلت، سنة ١٩٥٥، النسبة الاكبر من اجمالي العمالة، وتأتي بعدها الصناعات الخفيفة (الاخشاب والورق والطباعة وغيرها من الصناعات المختلفة). واستوعبت هاتان المجموعتان آنذاك نحو نصف اجمالي العمالة الصناعية في تلك الاقضية، في حين ان ١٧,٦٪ من العمالة مستخدمة في فرع المواد الغذائية ونحو ١٥٪ في فرع المعادن. واستخدمت فروع النسيج والملبوسات والجلود خلال تلك الفترة من بداية مسار التصنيع، عُشر اجمالي مستخدمي الصناعة في مناطق التنمية فقط. وشملت فروع المقالع والمعادن وحدها في الاقضية الخارجية نحو ثلث اجمالي حجم العمالة المستخدمة في هذه الفروع في البلد، ونحو ١٧٪ من الصناعات الخفيفة، ونحو ١٤٪ من فروع الصناعة الغذائية، ونحو ١٠٪ من فروع التعدين، ونحو ٧٪ فقط من اجمالي العمالة في فروع النسيج والملبوسات والجلود. وفي نهاية العقد الاول، في سنة ١٩٦٥، بدأت ترتسم خريطة مختلفة تماما في انحاء البلد. فان نحو ٢٩٪ من اجمالي العاملين في اقضية التنمية يعملون في مجموعة النسيج التي اصبحت اكبر مجموعة، ونحو ١٨٪ في فرع الغذاء، ونسبة ١٤,٥٪ في فروع المقالع والمعادن التي تشتمل كذلك على مواد البناء. وتلوح منذ تلك السنة بشائر السياسة الاقتصادية التي تحاول تحقيق توازن اكبر عن طريق تطوير فروع اخرى: نحو ٢٣٪ من اجمالي العاملين في الصناعة في اقضية التنمية قد اصبحوا منذ ذلك الوقت مستخدمين في فروع المعادن، والمعدات، والكهرباء، والالكترونيات. أما بالنسبة الى نصيب الاقضية الخارجية من اجمالي حجم العمالة في مختلف الفروع في البلد، فلقد ارتفع وزن هذه الاقضية داخل مجموعة المقالع والمعادن والتي وصلت فيها، مع تطوير مقالع النقب، الى نسبة ٤٠٪ تقريبا. ويزداد نصيبها في مجموعتي النسيج والغذاء عن الربع من اجمالي العمالة القطرية، وفي مجموعة الكيماويات والمطاط والبلاستيك وكذلك الصناعات الخفيفة، يبلغ نصيبها نحو الخمس من اجمالي عدد المستخدمين في هذه الفروع، في حين تتجاوز نسبتها في فروع التعدين نسبة ١٤٪.

ان استمرار هذا المسار الآنف الذكر والقائم على تغير الاهتمامات في بنية فروع العمالة الصناعية بأقضية التنمية، يتجلى في المعطيات الخاصة بالسنوات ١٩٧٥ ــ ١٩٧٨. واعتبارا من سنة ١٩٧٨، اخذت تتركز نسبة الربع من اجمالي المستخدمين في فروع مجموعة التعدين بأقضية التنمية، وهم يشكلون نحو ٣٠٪ من اجمالي مستخدمي الصناعة في القطاعات. ويشكل هؤلاء المستخدمون نحو ٤٠٪ من اجمالي حجم العمالة في فروع الكيماويات والمطاط والبلاستيك، ونحو الثلث في مجموعة النسيج والصناعة الغذائية والصناعات الخفيفة. وفي السنة نفسها، استحوذ فرع الغذاء على نحو ١٣٪ من اجمالي العمالة الصناعية في مناطق التنمية، في مقابل نحو ١٤٪ للصناعات الخفيفة، ونحو ٢٠٪ للكيماويات والمقالع، ونحو ٢٢٪ لمجموعة النسيج. فلقد صب هذا التطور اذاً في الاتجاه المطلوب، كما شكل اشارة الى ما يتوقع حدوثه في اطار خطة التنمية للمستقبل.

أما بالنسبة الى كل قضاء على حدة، فتجدر الاشارة الى عدد من الظواهر: في قضاء القدس (الذي يشمل كذلك بيت شيمش وعددا من المنشآت التابعة للقطاع الاستيطاني الزراعي)، طرأ خلال السنوات المذكورة انخفاض مستمر في مجال العمالة بالنسبة الى وزن فروع الصناعة الغذائية والمقالع والمعادن. كذلك حدث بالنسبة الى مجموعة النسيج انخفاض طفيف، من خلال ارتفاع في العقد الاول، في حين شهد فرع الكيماويات استقرارا نسبيا مع بعض الانخفاض في العقد الاول.

في المقابل، طرأت ارتفاعات واضحة على مجموعتي التعدين والصناعات الخفيفة، بالنسبة الى الاولى اساسا في العقد الاول، وبالنسبة الى الثانية في العقد الثاني. ويجب ألا ننسى في هذا السياق الاثر الناجم عن توحيد القدس بعد حرب الايام الستة، اذ ارتفع في اثره وزن الصناعات الخفيفة، الغذائية والنسيجية (جلود).

وفي القضاءين الشمالي والجنوبي، يبرز ضعف وزن مجموعة النسيج في بداية الفترة (نحو ٦٪). ولقد بلغت هذه المجموعة ذروة ثقلها في العقد الاول، اذ وصلت الى نحو الثلث في الجنوب والى نحو الربع في الشمال، لكن طرأ منذ ذلك الوقت انخفاض بطيء على وزنها.

الجدول رقم ٤ ــ ٢
توزع العمالة في الاقضية في السنوات ١٩٥٥، ١٩٦٥، ١٩٧٥، ١٩٧٨
(بالنسب المئوية)

القضاء / الفرع	السنة	القدس	شمال	جنوب	مجموع مناطق التنمية	حيفا	تل ابيب	الوسط	مجموع المناطق الساحلية
الاغذية والمشروبات والتنباك	١٩٥٥	٦,٤	٦,٣	١,٥	١٤,٢	١٥,٥	٤٢,٧	٢٧,٦	٨٥,٨
	١٩٦٥	٥,٨	١٢,١	٨,١	٢٦,٠	١٧,٣	٣٦,٧	٢٠,٠	٧٤,٠
	١٩٧٥	٥,١	١٤,١	٨,٧	٢٧,٩	١٦,٥	٣٦,٩	١٨,٧	٧٢,١
	١٩٧٨	٥,٨	١٦,٣	٩,٤	٣١,٥	١٩,٣	٢٨,١	٢٥,١	٦٨,٥
النسيج والملبوسات والجلود	١٩٥٥	٥,٠	١,١	٠,٩	٧,٠	١١,٨	٦٦,٤	١٤,٨	٩٣,٠
	١٩٦٥	٤,٧	٩,٩	١٢,٢	٢٦,٨	١٠,٣	٥١,١	١١,٨	٧٣,٢
	١٩٧٥	٤,٤	١٣,٤	١٥,٦	٣٣,٥	١١,٧	٤٢,٦	١٢,٣	٦٦,٦
	١٩٧٨	٤,٢	١٣,٣	١٥,٥	٣٣,٠	١١,٨	٤٣,٣	١١,٩	٦٧,٠
الاخشاب والورق والطباعة ومتنوعات	١٩٥٥	١٠,٣	٦,٢	٠,٣	١٦,٨	١٠,٩	٥٨,٦	١٣,٧	٨٣,٢
	١٩٦٥	٦,٧	٧,٠	٦,٨	٢٠,٥	١٨,٠	٤٣,٠	١٨,٥	٧٩,٥
	١٩٧٥	١٢,٨	٨,٦	٧,٥	٢٨,٩	١٥,٦	٤٢,٢	١٣,٣	٧١,١
	١٩٧٨	١٣,٢	١٠,٥٥	٨,٩	٣٢,٦٥	١٤,٧٥	٤٠,٤	١٢,٢	٦٧,٣٥
المناجم والمقالع والمعادن	١٩٥٥	٧,٢	٨,٨	١٨,١	٣٤,١	٢٩,٨	١٧,١	١٩,٠	٦٥,٩
	١٩٦٥	٥,٤	١٣,٨	١٩,٨	٣٩,٠	٢٧,٤	١٣,٨	١٩,٨	٦١,٠
	١٩٧٥	٥,٨	١٣,٢	٣٨,٧	٥٧,٧	٢٢,٣	٨,٣	١١,٧	٤٢,٣
	١٩٧٨	٦,٢	١٦,٦	٣٧,٢	٦٠,٠	١٩,٨	٤,٥	١٥,٧	٤٠,٠
كيماويات ومنتوجات مطاط وبلاستيك	١٩٥٥	٥,٤	٤,٦	٢,٠	١٢,١	٤١,٨	٢٤,١	٢٢,٠	٨٧,٩
	١٩٦٥	٤,٠	١٢,٣	٤,٤	٢٠,٧	٣٦,٣	٢٥,٨	١٧,٣	٧٩,٣
	١٩٧٥	٤,٤	١٠,٨	١٧,٨	٣٣,٠	٣١,١	١٧,٧	١٨,٣	٦٧,٠
	١٩٧٨	٤,٨	١٥,٧	١٨,٧٥	٣٩,٢٥	٢٨,٤	١٣,٢٥	١٩,١	٦٠,٧٥
معادن والكترونيات	١٩٥٥	٥,٩	٣,٥	٢,٠	١٠,٤	٢٠,٢	٥٢,٧	١٦,٥	٨٩,٦
	١٩٦٥	٤,٦	٥,٣	٤,٦	١٤,٥	٢٢,١	٤٣,٩	١٩,٠	٨٥,٥
	١٩٧٥	٤,٤	٩,٤	٧,٩	٢١,٧	١٣,٤	٣٦,٨	٢٨,١	٧٨,٣
	١٩٧٨	٤,٦	١١,٦	٩,٠	٢٥,٢	١٣,٠	٣٣,٩	٢٧,٩	٧٤,٨
الماس	١٩٥٥	٥,٠	—	—	٥,٠	—	٥٥,٣	٣٩,٦	٩٤,٩
	١٩٦٥	٦,٦	٢,٩	٣,٣	١٢,٨	٠,٧	٥٦,١	٣٠,٤	٨٧,٢
	١٩٧٥	٦,٢	٠,٥	٤,٥	١١,٢	—	٥٨,٦	٣٠,٢	٨٨,٨
	١٩٧٨	٥,١	١,٥	٤,١	١٠,٧	—	٦٠,٧	٢٨,٦	٨٩,٣
الصناعة ــ المجموع	١٩٥٥	٦,٥	٤,٦	٣,٢	١٤,٣	١٨,٢	٤٨,٥	١٩,٠	٨٥,٧
	١٩٦٥	٥,٧	٨,٣	٧,٩	٢١,٩	١٨,٤	٤٢,٤	١٧,٣	٧٨,١
	١٩٧٥	٥,٧	١٠,٨	١١,٨	٢٨,٣	١٥,٣	٣٦,٣	٢٠,١	٧١,٧
	١٩٧٨	٦,٠	١٢,٦	١٢,٤	٣١,٠	١٥,١	٣٣,٥	٢٠,٤	٦٩,٠

كانت مجموعة الصناعات الخفيفة شبه معدومة في القضاء الجنوبي سنة ١٩٥٥، في حين انها استحوذت في القضاء الشمالي على نحو الربع في مجال العمالة. وطرأ على هذا القضاء انخفاض حاد في وزن المجموعة في العقد الاول (حتى سنة ١٩٦٥). لكن، ومنذ ذلك الحين، عاد وزنها الى الارتفاع قليلا بفضل مصانع الخشب والورق. وفي القضاء الجنوبي، طرأ ارتفاع ملحوظ

على وزن المجموعة في العقد الاول، ثم تباطأ في العقد الثاني. في هذا القطاع، تتكون هذه المجموعة اساسا من مصانع الخشب والنجارة. وانخفضت مجموعة المقالع والمعادن من المرتبة الاولى في مجال العمالة في القطاع (نحو الثلثين سنة ١٩٥٥) الى نسبة ١٤٪ سنة ١٩٧٨ في اثر الارتفاع الذي شهدته سائر مجموعات الفروع. ومع ذلك، بقي قطاع الجنوب مهيمنا في هذه الفروع، وذلك اساسا بفضل المصانع الكبرى التي تستثمر مقالع النقب. وفي المقابل حدث تراجع متواصل وقوي في وزن المجموعة في القضاء الشمالي، وهي تتكون اساسا من المصانع التي تزود مواد البناء. وتشهد مجموعة الكيماويات والمطاط والبلاستيك صعودا تدريجيا ونسبيا في القضاء الشمالي، حيث تتكون من مصانع البلاستيك الكثيرة، وكذلك من فروع ثانوية مختلفة تابعة لقطاع الكيماويات. وفي اللواء الجنوبي، طرأ ارتفاع مؤكد على نسبة مجموعة الفروع هذه خلال العقدين. وسيتعزز هذا الارتفاع في المستقبل بفضل انشاء منطقتين صناعيتين قطريتين للصناعات المضرة (التي من شأنها ان تلوث البيئة) في ذلك القضاء. وتتجلى ذروة هذه التغييرات البنيوية، الفرعية ــ الجغرافية، في الارتفاع الدائم لثقل فروع التعدين والمعدات والالكترونيات في القطاعين خلال الفترة المشار اليها. فان ارتفاع نسبة العمالة من نحو ١٦٪ الى نحو ٣٤٪ في الشمال، ومن نحو ١٣٪ الى نحو ٢٧٪ في الجنوب، يبرهن على نجاح فعلي للسياسة الموجهة الخاصة بتطوير المناطق النائية كما تم عرضها.

خطة التنمية الصناعية للسنوات ١٩٧٨ ــ ١٩٩٠[٣]

ان الوضع المتين الذي توصلت اليه الصناعة خلال السبعينات، وتطورها حتى الآن، يشكلان اساسا مهما لتطويرها في المستقبل. ومع ذلك، فاننا لا نرغب في التنبؤ بالتطورات المرتقبة عبر الوضع القائم، والاتجاهات التي سادت في الماضي والتأثيرات المتوقعة من جانب الجهات الخارجية، لكن نرغب في التخطيط للتطور في الاتجاهات المرجوة وفقا للحاجات التي تطرأ من حين الى آخر. وسنعرض فيما يلي الاتجاهات المنشودة ومقاييس القيم التي ستقود هذه الاتجاهات.

من المسلّمات ان الهدف الاساسي الذي تحدده كل سياسة اقتصادية للسنوات المقبلة، هو تحقيق الحد الاقصى من النمو الذي يصطدم بقيود تحسين ميزان المدفوعات. وبكلمات اخرى، لا بد من تحقيق اقصى قدر ممكن من الاستغلال الناجع للموارد المحدودة التي يمتلكها الاقتصاد الاسرائيلي، عن طريق التقليل من اعتماده على الجهات الخارجية بأكبر قدر ممكن.

ويبدو ان تطبيق هذه المبادىء في التنمية الصناعية سيتجلى، اولا وقبل كل شيء، في مجالين اساسيين ــ سيتحكمان في التغييرات البنيوية اللازمة للصناعة وفي معدلات النمو المتفاوتة في فروعها ــ وكذلك في عدة مجالات مكملة اخرى. ومن حسن الحظ، فاننا نجد ان جميع هذه الاعتبارات تشير، في المديين المتوسط والبعيد، الى التطور المنشود على مستوى الفروع والتنظيم. . . . وهذان المجالان الاساسيان هما: أ ــ انخراط الصناعة الاسرائيلية في ارتباطات اقتصادية دولية بعيدة المدى؛ ب ــ إعداد الطاقة البشرية التي سيوفرها الاقتصاد للصناعة عبر تحقيق مزاياه النوعية القابلة للتطوير السهل والسريع نسبيا، اي عبر استغلال ميزته النسبية البارزة، وكذلك استيعاب هذه الطاقة واستخدامها. أما المجالات المكملة فهي: البحوث والتنمية، الاتفاقات والارتباطات الدولية، زيادة الانتاجية، زيادة جلب رؤوس الاموال، الانتشار الجغرافي للصناعة، تعزيز استغلال الثروات الطبيعية والطاقة والزراعة في البلد، تحقيق اقصى قدر ممكن من الدخول في الاسواق المتيسرة.

ولا بد من مراعاة التحولات المهمة التي طرأت على وضع الاسواق العالمية (وخصوصا المواد الخام والطاقة)، وتأثيرها السلبي على ميزان المدفوعات لدولة اسرائيل. اي توفير فرص جديدة للصادرات الاسرائيلية بعد توقيع معاهدة «السلام» مع مصر، علاوة على تدهور هذا الميزان في اعقاب الثورة الايرانية. وقد تجلت جميع هذه التحولات في تسريع شديد لمسار التضخم في الاقتصاد الاسرائيلي، الامر الذي يقتضي التشدد في انتهاج سياسة اقتصادية كابحة، وخصوصا ضغط النفقات المخصصة لمجالات الامن، والاستثمارات والخدمات العامة التي تعتبر كلها زبائن مهمة للصناعة.

ان المزيد من التقدم في اتفاقات اسرائيل التجارية الدولية ــ والتي لم تحقق الآمال التي علقت عليها في حينه وظهرت مصاعب جديدة كثيرة تتمثل في القيود الجمركية ــ اوجد في نهاية الامر اساسا ايجابيا لزيادة الصادرات. . . .

وبالنسبة الى مشكلات ميزان المدفوعات، كمكافحة التضخم وتحسين بنية العمالة في الاقتصاد بواسطة زيادة وزن العاملين

(٣) ابراهام شاليف، «الصناعة في اسرائيل ١٩٨١»، «داع ات يسرائيل»، (اعرف اسرائيل)، ص ٣٠ ــ ٣٩.

في الفروع الانتاجية الاخرى التي تدر العملة الاجنبية.... فمن المهم التأكيد على زيادة استغلال المعدات القائمة والطاقة الانتاجية الفائضة التي تراكمت في عدد من الفروع. وفي الامكان تحقيق هذا الامر الى حد بعيد.... بزيادة العمل التناوبي أو بساعات اضافية. ومن جهة اخرى، من الاهمية بمكان زيادة الاستثمارات للمحافظة على الابتكار التكنولوجي، وقدرة التنافس الدولي، وتنفيذ التغييرات البنيوية الداخلية الضرورية، سواء على مستوى الفروع او على مستوى التنظيم في الصناعة نفسها.

ان توفر الطاقة البشرية بالحجم والتركيب والنوعية المطلوبة، هو من الشروط الاساسية جدا لتحقيق الانتاج الصناعي المبرمج... ويبدو ان تطوير طاقة بشرية في الاتجاه المرغوب والمطلوب هو الوسيلة المدروسة لتحقيق هذا الاتجاه. واذا ما وافقنا على الافتراض الذي مفاده ان زيادة الدخل المادي يجب ان تكون مشروطة بارتفاع الناتج والانتاجية، فانه يبدو ان الانتقال الى مهن ذات دخل اعلى هو افضل وسيلة لزيادة الدخل. وهذه المهن مرتبطة عادة بالثقافة او بمزيد من التدريب والاعداد.... ومع ازدياد تقدم المكننة ينشأ مسار من الاستقطاب في بنية العاملين، يؤدي الى ارتفاع شأن العاملين اصحاب المستويات الثقافية العليا من جهة ومشغلي الآلات والمعدات وعمال الخدمات العامة من جهة اخرى.... وتشتمل الصناعة على فروع دينامية ومرنة جدا لجهة امكانات العمالة فيها وتعددها، ومعدل الزيادة في مجموع العاملين فيها، وخصوصا من المستويات التقنية والعلمية....

ان توسيع العمالة مرهون، طبعا، بالطلب المتوقع على المنتوجات الصناعية، وبامكان توسيع أسواقها الداخلية والخارجية اساسا.... [وهذا] يتطلب زيادة وزن الفروع الضرورية للاعتبارات السابقة ــ اي منتوجات تقوم على الكثافة العلمية والتطوير الاصيل والتكنولوجيا المتقدمة. وتنتمي هذه الفروع، في الاساس، الى مجموعات الكيماويات والبلاستيك والمقالع والمعادن والكهرباء والالكترونيات. كما ان المجموعات الاخرى، التي تتميز فروعها الصناعية بصفقات شبيهة، سوف يتسع انتاجها وتزداد مساهمتها في نمو القطاع الصناعي....

وكما ذكرنا، فان من شأن تطوير هذه المنتوجات والفروع ان يدفع الى انخراط الصناعة الاسرائيلية في الاسواق الدولية وزيادة قدرتها على المنافسة فيها وفي السوق المحلية التي سيزداد فيها الاستيراد ــ وخصوصا خلال النصف الثاني من فترة التخطيط [١٩٧٨ ــ ١٩٩٠] ــ بكل تأثيراته على خفض الجمارك ضمن اطار الاتفاق التجاري الحر مع السوق الاوروبية المشتركة، الذي سيزداد اتساعا في اتجاه الجنوب (اليونان والبرتغال واسبانيا) ويشمل ١٢ بلدا....

وثمة عنصر مهم آخر يدخل في زيادة امكانات التصدير الصناعي الذي لم يظهر حجمه بعد ولا وتيرة تحقيقه، وهو اتفاق «السلام» مع مصر وتطبيع العلاقات التجارية والاقتصادية المرتبطة به. ولا يعني تحقيق هذه الاهداف كاملة في هذا المجال، فتح السوق المصرية ــ بتنوعها وقيودها ــ فحسب بل ايضا فتح أسواق بلاد مجاورة اخرى ذات طاقة كامنة اكبر، عبر مصر. كما كان للسياسة الليبرالية المتعلقة بالعملة الاجنبية في اواخر سنة ١٩٧٧ تأثير كبير. وفي الجانب السلبي، ازدادت المجازفة وعدم اليقين كثيرا بالنسبة الى كل صفقة بالعملة الاجنبية تتم في المستقبل ووفق شروط البلاد الاجنبية، وذلك في أسواق عملات عالمية يتضاءل استقرارها وتزداد تقلباتها بسبب مشكلات سوق المواد الخام والطاقة والبترودولار وغير ذلك. وفي الجانب الايجابي، اصبح المصدّرون يتمتعون بمزيد من المرونة، وفتحت امامهم امكانات نشاطات جديدة عبر تقليص مهم في الجهاز البيروقراطي والرقابة اللذين كانا مرتبطين بالصفقات التجارية بالعملة الصعبة.

وقد اتخذت الحكومة، من جانبها، تدابير كثيرة لدعم جهود المصدرين الاسرائيليين الرامية الى دخولهم الاسواق الخارجية، وبواسطة تنظيم المعارض والاسواق والاشتراك فيها، واقامة مكاتب ومستودعات، وتقديم خدمات، وجمع معلومات وما شابه ذلك. ومن بين هذه التدابير المهمة ضمن الاطار المذكور، توسيع شبكة التعليم المهني وتطويرها من خلال زيادة الاعانات المالية لها، وكل ذلك من اجل مساعدة المنتجين على الانخراط في الاسواق الدولية.

.... ان احد اهم النشاطات التي تهدف الى زيادة القدرة التنافسية للصناعة بواسطة تطوير منتوجات اصيلة، هو عمل البحث والتنمية. وعلى الرغم من ان هذا العمل يحظى بدعم الحكومة ومبادرة عامة واسعة.... [فان نجاحه مرهون ايضا] بمبادرة ومشاركة فعالة من جانب المشاريع الصناعية التي من المفروض فيها استغلال ثمار اعمال البحث والتنمية المختلفة. ومما يميز الاقتصاد المتطور لا حجم البحث والتنمية فحسب بل ايضا وتيرة زيادتها السريعة. وعلينا عمل الكثير في هذا المجال كي نلحق بمنافسينا الاساسيين وعدم ترك الثغرة القائمة بيننا وبينهم تزداد اتساعا. واذا كان في قدرة الصناعة الاسرائيلية التقدم في هذا السبيل، فانها تستطيع الوصول في نهاية العقد الى مستوى تكنولوجي، وبنية على مستوى الفروع، وهيكلية مهنية للطاقة البشرية وسائر الصفات الاقتصادية والاجتماعية التي تميز الاقتصاد المصنّع. وبهذه الطريقة يتم وضع اساس لاستمرار النمو الاقتصادي، ونحن على يقين بأنه سيصبح في الامكان الاستعانة بذلك ايضا من اجل التغيير المنشود الذي سيطرأ على الظروف الامنية، حيث

يتوقف ازدياد الحجم المطلق للنفقات الامنية، لا بل يبدأ بالتقلص، وذلك عبر استغلال جميع الموارد (في مجال الانتاج المادي، والتكنولوجيا، والخبرة، والتخصص) من اجل المزيد من تحسين ميزان المدفوعات وزيادة البحبوحة الاقتصادية.

ان التعبير الكمي لهذه الاتجاهات الآنفة الذكر، واستمرار تغيير البنية الصناعية ينعكسان في الجداول التي تبين استمرار ارتفاع وزن فروع المعادن والمعدات والكهرباء والالكترونيات ومجموعة الكيماويات والبلاستيك والمقالع والانتاج والتصدير الصناعيين، وكذلك عدد العاملين في كل فرع ومايملك من احتياطي مالي. كما تستمر اتجاهات زيادة وزن مجمل الانتاج الصناعي، وارتفاع الانتاجية الذي يتمثل في انتاجية العامل الواحد واستغلال رؤوس الاموال القائمة، جنبا الى جنب مع الحاجة الى استثمارات جديدة. وهذه ضرورية لتبني تكنولوجيات حديثة عبر استبدال متزايد للممتلكات الرأسمالية المستهلكة والمتقادمة، كأساس لتغييرات تنظيمية وكأداة لتكييف عدد لا بأس به من المشاريع الصناعية لظروف الاسواق المتغيرة.

ان الزيادة الشاملة للانتاج الصناعي القائم وفقا للتخطيط الموضوع للعقد القادم، تقدر بـ٧٪ تقريبا في المعدل كل سنة. ونظرا الى ان من المفروض ازدياد عدد العاملين خلال تلك الحقبة بنسبة ٢,٦ ٪ في السنة، وربما اكثر من ذلك قليلا، فمن المتوقع ان تبلغ الزيادة في انتاجية العامل، اي معدل الانتاجية، نحو ٤ ٪ تقريبا كل سنة. وهذا لن يتحقق إلا بزيادة موازية في احتياطي رؤوس الاموال الثابت بنسبة ٦ ٪ في السنة، اي بزيادة ٣,٥ ٪ في السنة في احتياطي رأس المال المخصص لكل عامل في الصناعة.

واذا ما تحققت الاتجاهات المتوقعة فستصبح عندنا بعد عشر سنوات صناعة اكثر رسوخا من ناحية الاسواق والفروع، وذات مصانع وبنية تنظيمية ووسائل تكنولوجية اكثر حداثة وقادرة على المنافسة. وستكون هذه الصناعة قائمة، الى حد بعيد، على البحث والتنمية وعلى عدد متزايد من المنتوجات الاصيلة التي يتم تطويرها في البلد. وسيزداد الانتاج الصناعي بمعدل ضعفي حجمه القائم الآن، وستزداد العمالة بمعدل الثلث، وستتضاعف رؤوس الاموال المخصصة للصناعة التي ستتحول الى صناعة شبيهة في بنيتها للصناعات الحديثة.

وعندما تتم مضاعفة الصادرات ــ باستثناء الالماس ــ ثلاث مرات، ويزداد التصدير الصناعي الشامل ضعفين ونصف الضعف، فانه سيصبح في قدرة اسرائيل توفير ٩٣,٥٪ من حاجاتها الشاملة من المنتوجات الصناعية من الانتاج الصناعي الذاتي، في مقابل ٨٦٪ حاليا. وعندها، ستغطي عائدات الصناعة او مداخيلها جميع حاجات اسرائيل من العملة الاجنبية. ولن تبقى الصناعة تشكل عبئا على ميزان المدفوعات للدولة. هذه ماستكون عليه المساهمة الكبرى للصناعة للاقتراب من تحقيق الاستقلال الاقتصادي.

الجدول رقم ٤ ــ٣

الانتاج والتصدير والعاملون خلال السنوات ١٩٧٨ ــ ١٩٩٠

الفرع	الانتاج (بمليارات الليرات الاسرائيلية بأسعار سنة ١٩٧٩)			الصادرات (بملايين الدولارات بأسعار سنة ١٩٧٩)			العاملون		
	١٩٧٨	١٩٨٣	١٩٩٠	١٩٧٨	١٩٨٣	١٩٩٠	١٩٧٨	١٩٨٣	١٩٩٠
الاغذية والمشروبات والتنباك	٦٣,٠	٨٠,٣	١١٧,٦	٢٤٧,١	٣٤٥	٤٩٥	٤٠,٤٠٠	٤٤,٠٠٠	٤٨,٨٠٠
النسيج والملبوسات والجلود	٤٠,٥	٥٩,٨	٩٧,٩	٣٠٥,٤	٥٧٥	١,٠٥٥	٦٢,٥٠٠	٧١,٨٠٠	٨٤,٩٠٠
الاخشاب والورق والطباعة ومتنوعات	٣١,٢	٤٤,٠	٧١,٠	٢٠٨,٧	٣٩٥	٧٦٠	٤١,٥٥٠	٤٧,٥٠٠	٥٦,٨٠٠
المناجم والمقالع والمعادن (اللافلزية)	١٦,١	٢٣,٤	٣٨,٢	١١٧,٨	١٨٥	٣١٥	١٤,٤٥٠	١٦,٥٠٠	١٩,٧٠٠
الكيماويات والوقود والمطاط والبلاستيك	٧٦,٥	١٠٨,٠	١٧٣,٢	٥٨١,٧	١,٠٣٥	١,٩٥٠	٢٦,٠٠٠	٣٠,٣٠٠	٣٦,٨٠٠
معادن (فلزية ومعدات الكترونية)	١٠١,٧	١٤٤,٠	٢٣٨,١	٩٢٤,٥	١,٥٥٠	٣,٠٤٠	١١٤,٣٥٠	١٣٢,٢٠٠	١٦١,٠٠٠
المجموع (باستثناء الالماس)	٣٢٩,٠	٤٥٩,٥	٧٣٦,١	٢,٣٨٥,٢	٤,٠٨٥	٧,٦١٥	٢٩٩,٢٥٠	٣٤٢,٣٠٠	٤٠٩,٠٠٠
الالماس	٣٥,٠	٤٥,٥	٦٣,٩	١,٤٧٤,٨	١,٩١٥,٠	٢,٦٨٥	٨,٧٥٠	٩,٧٠٠	١١,٠٠٠
مجموع الصناعة	٣٦٤,٠	٥٠٥,٠	٨٠٠,٠	٣,٨٦٠,٠	٦,٠٠٠	١٠,٣٠٠	٣٠٨,٠٠٠	٣٥٢,٠٠٠	٤٢٠,٠٠٠

الجدول رقم ٤ ــ ٤
بنية الفروع بالنسبة المئوية

الفرع	الانتاج			الصادرات			العاملون			احتياطي رأس المال الثابت		
	١٩٧٨	١٩٨٣	١٩٩٠	١٩٧٨	١٩٨٣	١٩٩٠	١٩٧٨	١٩٨٣	١٩٩٠	١٩٧٨	١٩٨٣	١٩٩٠
الاغذية والمشروبات والتبغ	١٧,٣	١٥,٩	١٤,٧	٦,٤	٥,٨	٤,٨	١٣,١	١٢,٥	١١,٩	١٢,٨	١١,٢	١٠,٥
النسيج والملبوسات والجلود	١١,١	١١,٨	١٢,٢	٧,٩	٩,٦	١٠,٢	٢٠,٣	٢٠,٤	٢٠,٢	١٣,٦	١٣,٨	١٤,٥
الاخشاب والورق والطباعة ومتنوعات	٨,٦	٨,٧	٨,٩	٥,٤	٦,٦	٧,٤	١٣,٥	١٣,٥	١٣,٥	٩,٣	٩,١	٩,٠
المناجم والمقالع والمعادن (اللافلزية)	٤,٤	٤,٦	٤,٨	٣,١	٣,١	٣,١	٤,٧	٤,٧	٤,٧	١٣,٤	١٢,٣	١١,٣
الكيماويات والوقود والمطاط والبلاستيك	٢١,٠	٢١,٤	٢١,٦	١٥,١	١٧,٢	١٨,٩	٨,٥	٨,٦	٨,٨	١٧,١	١٨,٧	١٩,٨
معادن (فلزية ومعدات الكترونية)	٢٧,٩	٢٨,٥	٢٩,٨	٢٣,٩	٢٥,٩	٢٩,٥	٣٧,١	٣٧,٦	٣٨,٣	٣٣,٤	٣٤,٥	٣٤,٥
المجموع (باستثناء الالماس)	٩٠,٤	٩١,٠	٩٢,٠	٦١,٨	٦٨,١	٧٣,٩	٩٧,٢	٩٧,٣	٩٧,٤	٩٩,٦	٩٩,٦	٩٩,٦
الالماس	٩,٦	٩,٠	٨,٠	٣٨,٢	٣١,٩	٢٦,١	٢,٨	٢,٧	٢,٦	٠,٤	٠,٤	٠,٤
المجموع	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠

الجدول رقم ٤ ــ ٥
احتياطي رأس المال الثابت خلال السنوات ١٩٧٨، ١٩٨٣، ١٩٩٠

الفرع	احتياطي رأس المال في بداية السنة*			معدل نسب التغيير السنوي بالنسبة المئوية			البنية بالنسبة المئوية		
	١٩٧٨	١٩٨٣	١٩٩٠	٧٨ــ٨٣	٨٣ــ٩٠	٧٨ــ٩٠	١٩٧٨	١٩٨٣	١٩٩٠
الاغذية والمشروبات والتبغ	٢٥,٠	٣٠,٢	٤٢,٦	٣,٩	٥,١	٤,٥	١٢,٨	١١,٢	١٠,٥
النسيج والملبوسات والجلود	٢٦,٧	٣٧,٣	٥٨,٧	٦,٩	٦,٧	٦,٨	١٣,٦	١٣,٨	١٤,٥
الاخشاب وورق الطباعة ومتنوعات	١٨,٢	٢٤,٧	٣٦,٥	٦,٣	٥,٧	٥,٩	٩,٣	٩,١	٩,٠
المناجم والمقالع والمعادن (اللافلزية)	٢٦,٢	٣٣,٣	٤٥,٦	٤,٩	٤,٦	٤,٧	١٣,٤	١٢,٣	١١,٣
الكيماويات والوقود والمطاط والبلاستيك	٣٣,٥	٥٠,٤	٨٠,٠	٨,٥	٦,٨	٧,٥	١٧,١	١٨,٧	١٩,٨
معادن (فلزية ومعدات الكترونية)	٦٥,٤	٩٣,١	١٣٩,٢	٧,٣	٥,٩	٦,٥	٣٣,٤	٣٤,٥	٣٤,٥
المجموع (باستثناء الالماس)	١٩٥,٠	٢٦٩,٠	٤٠٢,٦	٦,٧	٦,٠	٦,٢	٩٩,٦	٩٩,٦	٩٩,٦
الالماس	٠,٧	١,٠	١,٤	٥,٦	٥,٠	٥,٩	٠,٤	٠,٤	٠,٤
الصناعة ــ المجموع	١٩٥,٧٥	٢٧٠,٠	٤٠٤,٠	٦,٧	٦,٠	٦,٢	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠

* بمليارات الليرات الاسرائيلية بأسعار سنة ١٩٧٩.

ثانيا: منتوجات صناعية قائمة على الكثافة العلمية والتكنولوجية

بناء جهاز ليزر صناعي[4]

[تقوم شركة «ملي» (الحروف العبرية الاولى: اجهزة ليزر لتصنيع المعادن انترناشينال) ببناء جهاز ليزر صناعي بمساهمة خبراء اميركيين. وتبلغ قوة هذا الجهاز ١٠ كيلواط، ويعتمد على غاز ثاني اوكسيد الكربون الذي تنبثق منه الاشعة ما تحت الحمراء بقطر يتراوح ما بين ٥ سم و ١٠ سم. وفي الامكان نقل هذه الاشعة بواسطة المرايا من اجل تنويع استخداماته وزيادتها.]

وقال الدكتور شموئيل غونين، مدير عام الشركة، انه اشترك في تطوير الجهاز الالكتروني ثلاث جهات: «صناعات الليزر» في اسرائيل التي تنتج اجهزة «شرافلان» — وهي اجهزة الليزر الطبية؛ الشركة الاميركية «لوك تكنولوجي»، صاحبة اكبر خبرة في العالم بانتاج أجهزة الليزر ذات القوة الكبيرة؛ شركة «سياكي» المتخصصة بآلات تصنيع المعادن بواسطة الاشعة الالكترونية (وقرر خبراؤها ان يكون الجيل القادم لهذه الآلات قائما على الليزر).... ويقول الدكتور غونين ان ٩٠٪ من مكونات الليزر تنتج في اسرائيل. وقد ساهمت «صناعات الليزر» في توفير البنية التحتية الصناعية والخبرة العالية بالليزر.

ويوجد اليوم في المجال المدني اجهزة ليزر طبية تصل قوتها الى ٨٠ واط. وتحاول شركات اميركية ويابانية بناء اجهزة ليزر صناعية تبلغ قوتها بضعة كيلواط. وقبل سنة اقيمت شركة «ملي» لانتاج الليزر الصناعي، الثوري، خلال ثلاث سنوات، باستثمار ستة ملايين دولار، على ان يوفر مكتب العالم الرئيسي لوزارة الصناعة والتجارة والسياحة نصف هذا المبلغ. وقد عين العالم الرئيسي، البروفيسور آرييه لافي، لجنة خبراء لهذا الغرض. وبعد ان اوصت هذه اللجنة بالمشروع، أيد البروفيسور لافي تطوير الليزر كي يُبنى النموذج الرئيسي منه خلال نصف سنة بدلا من سنة.

....

وتابع الدكتور غونين قائلا ان لجهاز الليزر استعمالات اخرى ايضا في الصناعة الالكترونية والخزفية. ويبذل اليابانيون اليوم جدا كبيرة لتطوير جهاز ليزر صناعي ذي قوة كبيرة. الا ان الجهاز الذي يُبنى في اسرائيل يسبق الجهاز الياباني بخمسة أعوام.

شركات مجمع كلال الصناعي ومنتوجاتها[5]

ثمة شركات ثلاث تابعة لمجمع كلال الصناعي وهي: «اوردان»، و«بيتا» و«إي. سي. آي.» (Electronics Corporation of Israel). واكبر هذه الشركات هي شركة «اوردان» التي هي ايضا الشركة الام لاربع شركات فرعية، ولخمسة مصانع فرعية منفصلة.

بلغ مجموع عائدات شركة «اوردان» سنة ١٩٧٩ نحو ٧٣٧ مليون ليرة اسرائيلية. وخلال الاشهر الستة الاولى من سنة ١٩٨٠، ارتفعت العائدات الى مليار ونصف المليار ليرة اسرائيلية (أي تضاعف بالمعطيات الحقيقية مرتين ونصف المرة). ويأتي نحو ٣,٧ ملايين دولار (نحو ١٥٠ مليون ليرة اسرائيلية) من هذه العائدات من تصدير منتوجات الى الخارج. وخلال الاشهر

---

(٤) ابراهام بيلغ، «اسرائيل تبني جهاز الليزر الصناعي الاكثر تطورا في العالم»، «معاريف»، ١٩٨١/٥/١١.

(٥) آفي غاي، «مجمع كلال الصناعي عملاق في البحوث والتنمية»، «هآرتس — ملحق خاص: البحث والتنمية»، ١٩٨٠/٩/٢٦، ص ٨. [ترجمة بايجاز].

الستة الاخيرة من سنة ١٩٨٠، كان من المتوقع ان يزيد حجم الصادرات على ١٧ مليون دولار، أي انه سيزداد بالمعطيات الحقيقية بنسبة ١٠٠٪ تقريبا. وتقوم هذه التوقعات على طلبات تصدير اصبحت مضمونة ويبلغ حجمها ١٢ مليون دولار. وهذه الزيادة ناجمة عن تصنيع منتوجات تتطلب كثافة من الاستثمار والتنمية الذاتية. ومن بين هذه المنتوجات جهاز لترميم الدبابات*، وسيارة مصفحة من البلاستيك لا تزال في مرحلة البحث والتنمية.

ويعمل في شركة «اوردان» ١٢٠٠ عامل (منهم ١٥٠ مهندسا وفنيا). وقال المسؤولون عن ادارة شركة «اوردان» انه وُظِّف سنة ١٩٧٩ في البحوث والتنمية مبلغ ١٥٠ مليون ليرة اسرائيلية، وسنة ١٩٨٠ مبلغ ٦٠٠ مليون ليرة اسرائيلية، وسنة ١٩٧٩ مبلغ ١٣٠ مليون ليرة لتوسيع الانتاج. ويخصص معظم هذه المبالغ لبناء مصنع جديد لصب الفولاذ في ناتانيا. وهذا المصنع الآن هو في المراحل الاخيرة، وسيتيح مضاعفة انتاج الشركة.

شركة «إي. سي. آي»

تأسست هذه الشركة سنة ١٩٥٧، وتستخدم ١٧٥ عاملا، منهم ٥٥ مهندسا وفنيا. وتنتج الشركة جهازا للاتصال السلكي واللاسلكي يماثل الجهاز الذي تنتجه شركة «بيل» الاميركية. بدأ استخدام هذا الجهاز منذ ايلول (سبتمبر) ١٩٨٠، ويباع اليوم في الولايات المتحدة. وقد عرضت الشركة الاسرائيلية جهازها الجديد في معرض جنيف التكنولوجي. وبعد مضي خمسة اشهر، اي في شباط (فبراير) من هذه السنة، وقعت الشركة اتفاق تزويد مع شركة «جنرال داينمكس» الاميركية (المنافسة الاساسية لشركة «بيل»). وبموجب هذا الاتفاق ستزود الشركة الاسرائيلية الشركة الاميركية بأجهزة وخبرة تقدر قيمتها بـ٥ ملايين دولار. بماذا يمتاز الجهاز الجديد، ولماذا يعتبر ثوريا؟ الجواب على ذلك بسيط. عندما نتكلم في جهاز هاتف واحد والشخص الثاني يسمع، فان الذي يتكلم يتوقف عن الكلام برهات من الزمن خلال المكالمة، وبالتالي لا تستغل طاقة الخط إلا بنسبة ٣٧٪. وبفضل الجهاز الجديد، في الامكان استخدام الخط نفسه لمحادثات هاتفية اخرى من دون ان تتداخل مع المحادثة الاصلية. وقد توصل العاملون في شركة «إي. سي. آي.» ــ بالتعاون مع وزارة الاتصالات ــ الى اختراع جهاز يعمل بالحواسب الالكترونية اطلق عليه اسم مضاعف خطوط الهاتف (Telephone Line Doubler). ويكلف هذا الجهاز اليوم ١٢٥ ألف دولار. واذا كان المراد مضاعفة الخطوط الهاتفية بين مدينتين، فانه لم تعد هناك حاجة الى مد خطوط جديدة، اذ ان استخدام هذا الجهاز يضاعف المحادثات الهاتفية بالخطوط القديمة نفسها. والتصميم النهائي للجهاز لا يتيح مضاعفة المكالمات الهاتفية في الخطوط نفسها فحسب، بل في الامكان استخدامه ايضا لاجهزة لاسلكي، وهو يمكّن ايضا من مضاعفة المحادثات اللاسلكية عبر القنوات نفسها. وسيستخدم الجهاز ايضا في ارسال سفن فضائية.

.... منذ سنة ١٩٧٨ حتى سنة ١٩٨٠، ازداد الحجم العام لمبيعات الشركة بالمقادير الحقيقية.... فقد بلغت قيمة هذه المبيعات سنة ١٩٧٩ نحو ٦٣ مليون ليرة، منها نحو ٤٥ ألف دولار صادرات. وارتفعت المبيعات سنة ١٩٨٠ الى ٢٢٠ مليون ليرة، منها ــ وفقا للعقود الموقعة ــ مليون ونصف مليون دولار صادرات. ومن المتوقع ان تصل المبيعات سنة ١٩٨١، في ضوء العقود الموقعة، الى ٤٤٠ مليون ليرة (بأسعار السنة الحالية)، وسيبلغ حجم الصادرات ٣ ملايين دولار على الاقل.

وتنتج شركة «إي. سي. آي.» ايضا قطعا لمعدات معقدة تستخدم في الحرب الالكترونية.... وتصدر الشركة منها الى الولايات المتحدة بمقدار ثلاثة ارباع مليار ليرة اسرائيلية.

شركة «بيتا»

وهناك مصنع ثالث تابع لمجمّع كلال، وهو مصنع «بيتا» في بئر السبع. ويعتمد هذا المصنع على الكثافة العلمية. وستبلغ عائدات المبيعات في السنة الحالية اكثر من ربع مليار ليرة، منها نحو ٨٠٪ (٤ ملايين دولار تقريبا) من الصادرات. وينتج مصنع «بيتا» اليوم عشرات من المنتوجات الالكترونية والفنية من ثمرة التنمية الذاتية الاصيلة. وأبرزها، والذي حظي بنجاح كبير في أسواق العالم، جهاز الانسيمات، وهو جهاز يعمل بواسطة الحاسب الالكتروني للحياكة الصناعية. وهذا الجهاز الذي طور في السنوات الاخيرة بالتعاون مع شركة «مرديكس» ــ مصنع قديم لانتاج آلات الحياكة ــ يمكّن من حياكة كل شيء تقريبا من دون ان تمسه يد بشرية.... وتصدر هذه الاجهزة اليوم الى الولايات المتحدة وفرنسا والدانمارك وبريطانيا.

---

* انظر اعلاه، ص ٨٧.

وهناك جهاز آخر تسوقه شركة «بيتا» بجهد ذاتي من التنمية يقوم به علماؤها، وهو جهاز Spectrometor، ويستخدم لملاحظة المواد المشعة وقياسها. ويعتبر هذا الجهاز اليوم ضروريا في كل مختبر طبي ذري. وفي قدرته ملاحظة ذرات صغيرة من المواد المشعة في المحاليل التي تستخدم لوضع العلامات والمتابعة او الملاحظة في الطب وفي الابحاث البيولوجية وهندسة المفاعلات النووية وحتى في الرقابة البيئية، وكذلك يستطيع قياس تلك الذرات. وهذا الجهاز الذي طورته شركة «بيتا» يقوم على اختراع تم التوصل اليه في مستشفى بيلنسون في «بتاح تكفا». وبفضل هذا الاختراع القائم على مبدأ فيزيائي اساسي يتيح القياسات الدقيقة جدا، سوية مع التكنولوجيا التي طورتها «بيتا»، امكن بناء الجهاز العام، الذي يضم حاسبا الكترونيا يسمح بالرقابة عن بعد، واجراء فحوصات من دون ان يضطر اي شخص الى الاقتراب من الجهاز العام. ويشرح السيد يوئيل عمير، عضو ادارة «بيتا»، وظيفة هذا الجهاز بقوله: ان الشخص الذي يشغله «يتحدث» الى الجهاز بواسطة الحاسب الالكتروني مزودا اياه بمعطيات الفحص اللازمة لكل واحدة من العينات فيستطيع الجهاز تنفيذها دفعة واحدة. وبعد مضي وقت قصير، يتلقى تقريرا مطبوعا يشتمل على نتائج الفحوصات، بما في ذلك الرسوم البيانية.

ان شركة «بيتا» ــ مثل «اوردان» و«إي. سي. آي.» اثبتت ــ نظريا وعمليا ــ ان فريقا قليل العدد نسبيا من الخبراء الاسرائيليين الاوفياء، قادر على انتاج اجهزة كثيفة العلم والخبرة وتطويرها الى درجة تنافس منتوجات كبريات الشركات الصناعية الغربية، لا بل تتفوق عليها في حالات كثيرة.

«كلال تعسيوت م. ض.»

تعتبر «كلال تعسيوت م. ض.» الذراع الصناعية لمجمّع كلال، اكبر المجمعات الصناعية في الدولة ــ وتضم اكثر من ٧٠ شركة (شركات فرعية في البلد والخارج).

تقوم مصانع «كلال تعسيوت» بانتاج تشكيلة متنوعة من المنتوجات والخدمات الصناعية والاستهلاكية تتمحور في الفروع التالية: النسيج، والمعادن، والالكترونيات، والمطاط، والبلاستيك، والاسمنت، والاغذية المجمدة، وكذلك تسوق هذه المنتوجات والخدمات.

وفيما يلي بعض المؤشرات على تطور مصانع «كلال تعسيوت»:

الجدول رقم ٤ ــ ٦
مبيعات شركة «كلال تعسيوت» وصادراتها وأرباحها
١٩٧٦ ــ ١٩٧٩

السنة	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩
مبيعات (بمليارات الليرات الاسرائيلية)	١,٨	٢,٦	٤,٢	٧,٨
تصدير (بملايين الدولارات)	٣١,٩	٣٥,٨	٣٩,٦	٦١,٦
ارباح صافية (بملايين الليرات)	٥٠,٤	٨٦,٦	٢١١,٥	٥٣٥,٩

ان جزءا كبيرا من هذه الزيادة في نشاطات الشركة بصورة عامة، وخصوصا التصدير، هو ثمرة جهود بحث وتنمية، وخصوصا في مصانع المعادن والالكترونيات. وفي سنة ١٩٨٠، بلغت قيمة الدعم من كبير العلماء في وزارة التجارة والصناعة والسياحة نحو ٢٧٥ مليون ليرة اسرائيلية في مقابل نحو ١١٨ مليون ليرة سنة ١٩٧٩.

....

شركة موتورولا ومنتوجاتها الالكترونية[٦]

. . . .

يدير شركة «موتورولا اسرائيل» السيد أليشع شحمون الذي يشغل ايضا منصب رئيس جمعية الصناعات الالكترونية في البلد. ويقول السيد شحمون: «تتمتع الصناعة الالكترونية في البلد اليوم بطاقة صناعية كبيرة جدا، وخصوصا لاغراض التصدير. وتوفر هذه الصناعة اشغالا مهمة وشيقة، وتستقطب طاقة بشرية مهمة جدا في البلد والخارج. وتطوير الصناعة الالكترونية يقلل من الاعتماد التقني على الدول الاجنبية، ويقلص من الاستيراد، ناهيك بأن الصناعة هي ذات قيمة مضاعفة عالية جدا.»

ان شركة «موتورولا اسرائيل» تساهم في تحقيق أهداف الصناعة الالكترونية في البلد على افضل صورة. وهذه الشركة مرتبطة باتفاقات تبادل الخبرة مع «موتورولا الولايات المتحدة»، وتمثلها في جميع المجالات تقريبا. وميزة «موتورولا اسرائيل» انها تطور منتوجات قائمة على خبرة اسرائيلية محض، تنتجها وتصدرها (بالتنسيق مع الشركة الام). وتطور الشركة الاسرائيلية منتوجات تتمتع اسرائيل فيها بميزة نسبية عن «موتورولا الولايات المتحدة»، وكذلك منتوجات جديدة هي ثمرة ابتكار «موتورولا الولايات المتحدة». لكنها بسبب وجود سلم اولويات محدد، تفتقر الى موارد كافية تخصصها لتطوير هذه المنتوجات. وتعتبر «مورتورولا اسرائيل» الجهة التي تطور هذه المنتوجات وتصنعها.

. . . .

يمتد انتاج المنتوجات المحلية عبر مجالين اساسيين: اجهزة الاتصال، والاجهزة الالكترونية. ففي مجال اجهزة الاتصال، طورت «موتورولا اسرائيل»، بين امور اخرى، مجموعة من المنتوجات الرموزية اللاسلكية للرقابة والتحكم عن بعد. . . . وهذه مجموعة انتراك ٢٠٠٠. ويعمل هذا الجهاز وفق مبدأ بسيط: يوجد في مركز التحكم وحدة مركز انتراك، وفي كل موقع مربوط بهذه الشبكة توجد وحدة الرقابة والقيادة. وهذه الوحدة ترصد كل تغيير في الوضع الساكن للموقع وتبث رموزا عن وضع الموقع الى المركز. وهذا يتلقى المؤشر الملائم الذي يُسجل على آلة طابعة خاصة تنبه صاحب الشأن. وفي الامكان حل المشكلة في بعض الحالات بالضغط على زر من المركز (مثل مراقبة البلدية لجميع اعمدة الكهرباء في المدينة). وفي حالات اخرى يتم تحريك الوحدات الميدانية بواسطة الجهاز، فتحضر على الفور لاصلاح اي خلل. ويحل جهاز انتراك في اسرائيل مشكلات امنية عديدة تواجهها شركة «مقوروت» للمياه، وشركات الحراسة والتنبيه، وأجهزة اطفاء الحرائق، والمستعمرات الزراعية والمنشآت الصناعية. كما تستخدم هذه الاجهزة في المصارف والمدارس وحدائق الاطفال والقواعد غير العاملة بالطاقة البشرية.

وفي مجال الاجهزة الالكترونية، طورت «موتورولا اسرائيل» مجموعة من الاجهزة الخاصة بالري تساعد في زيادة المحاصيل الزراعية. . . . فالمزارع يزود الحاسب الالكتروني بجميع المعلومات المتعلقة بأنواع المزروعات وحالة الطقس (الرياح والمطر والجفاف)، فيحدد له الجهاز كميات المياه اللازمة للري. وهذه المنتوجات التي تم تطويرها على اساس خبرة اسرائيلية محض، بواسطة استغلال الميزة النسبية التي تتمتع بها اسرائيل في مجال الزراعة والري، تباع في جميع انحاء العالم (بما في ذلك الولايات المتحدة). ويعتقد المدير العام ان «الحلول الملائمة لحاجات اسرائيل، ملائمة للعالم بأسره».

وتطور «موتورولا اسرائيل»، بناء على طلبات السوق الاميركية، جيلا جديدا من المنتوجات التي تصنع في الولايات المتحدة. وهذه المنتوجات تطور وتنتج في البلد وتسوقها «موتورولا اسرائيل» محليا وفي الاسواق الخارجية، وخصوصا في دول القارة.

لقد كانت سوق منتوجات «موتورولا اسرائيل» قبل عشر سنوات في افريقيا محدودة جدا (عائدات قيمتها ٥٠,٠٠٠ دولار). ومنذ ان بدأت «موتورولا» تسوق منتوجاتها في افريقيا، ارتفعت عائدات المبيعات الى ٨,٠٠٠,٠٠٠ دولار. والى ما قبل سنة، تسوق اسرائيل المنتوجات التي طورتها وأنتجتها هنا الى قبرص وايران ايضا.

ويقول السيد شحمون: «ان الهدف المنشود لـ«موتورولا اسرائيل» اليوم هو التوصل الى جعل نسبة ٥٠٪ من مجموع منتوجاتها ثمرة تطوير ذاتي. أما اليوم فان الوضع هو ان ٢٠ ــ ٢٥٪ من المنتوجات هي ثمرة تطوير ذاتي، ويستند باقي المنتوجات الى اتفاقات تبادل الخبرة. وهذا يقتضي انشاء بنية تحتية واستثمارات، وتساعدنا «موتورولا الولايات المتحدة» في تحقيق هذا

(٦) اليشع شحمون ــ مدير عام الشركة (مقابلة)، «هآرتس ــ ملحق خاص: كاحول لافان ١٩٨٠»، ص ١٤.

الهدف بواسطة توظيف ١٥ مليون دولار في توسيع المصنع. . . . ومن بين ما تدرسه «موتورولا» اقامة مركز لتصميم الدوائر المكملة التي تعزز بنية الشركة من ناحية الخبرة والتكنولوجيا.»

خلال السنوات الاخيرة، توسعت «موتورولا اسرائيل» وعززت توغلها في أسواق اكثر تطورا ـ في الدول المتطورة. ويشرح المدير العام هذا التوجه بقوله: «سيتم التركيز خلال السنوات الخمس القادمة على تطوير منتوجات في البلد لتسويقها الى الاسواق المتطورة.»

ان ميزة المصنع القائم في البلد، بالمقارنة مع مصانع اخرى تابعة لشركة «موتورولا انتراك» المنتشرة في مختلف انحاء العالم، تكمن في التصدير الواسع النطاق، وتطوير المنتوجات القائمة على الخبرة الاسرائيلية المحض، من دون اية علاقة بمجال نشاط شركة «موتورولا» الاميركية.

ان المنتوج الجديد الذي طورته «موتورولا» والذي ستنزله الى السوق قريبا، هو جهاز «متروفون» (Metrophone). وهو جهاز لاسلكي يحدد موقع الشخص بواسطة التلفون. وبمساعدة هذا الجهاز يزود صاحبه بِطَنين تنبيه في اي مكان يكون فيه. وينقل هذا الطنين عبر جهاز هاتف عادي بواسطة ادارة قرص هاتف معين + شيفرة شخصية.

مجموعة شركات اجهزة الكهرباء والمراقبة(٧)

تعتبر شركة «آشر فويختونغر م. ض.» احدى الشركات الرائدة في العالم التكنولوجي، وخصوصا في مجالي الصناعة والكهرباء، حتى انها تعتبر في مجالات كثيرة اخرى الاولى من نوعها. وخلال السنين تحولت الشركة الى مجموعة من الشركات متخصصة بمجالي الكهرباء والمراقبة، وتتمتع بقدرة على توفير خدمات التركيب والانتاج والتزويد في هذين المجالين.

بدأت الشركة طريقها كورشة صغيرة قبل اكثر من ٣٠ عاما حين اسسها آشر فويختونغر الذي هاجر من ألمانيا الى البلد خلال الثلاثينات، وهو اليوم رئيس مجلس ادارة مجموعة الشركات. وكانت الورشة التي اقيمت قبل [سنة ١٩٤٨] متخصصة بالامدادات الكهربائية فقط. وخلال السنين وسعت نشاطها وأنشأت فروعا لها. واليوم تعمل الشركة، التي يبلغ ايرادها عشرات الملايين من الشيكل، في انتاج الاجهزة الكهربائية وأجهزة الرقابة والآلات الكهربائية التي تشكل عنصرا اساسيا في المصانع والمطارات والمباني العامة، كما انها تعمل على تزويد زبائنها بهذه الاجهزة وتركيبها. وأحد زبائن الشركة الكبار هو شركة الكهرباء. . . .

ان المميزات الاساسية للشركة هي القدرة الهندسية على بناء اجهزة مراقبة وفقا لطلبات الزبون الخاصة. ويقوم بالتنفيذ فريق هندسي ـ فني ـ اداري تابع للشركة. ولمقتضى بناء الاجهزة، تستخدم الشركة معدات من مصادر مختلفة. . . . ويقول عقيبا آمير، مدير عام المجموعة: اننا لا ننتج اجهزة إلا وفقا لتفاصيل خاصة، اذ اننا نستخدم في بنائها نماذج قياسية.

ووفقا لبعض التقديرات، يشكل حجم نشاط شركة «آشر فويختونغر» نحو ٣٠٪ من حجم النشاط في البلد في هذا المجال، علاوة على التصدير الذي تقدر قيمته بملايين الدولارات.

يبلغ عدد العاملين في الشركة ٥٠٠ عامل، يعمل نصفهم في قسم الامدادات الكهربائية. . . . الذي له اربعة فروع في: القدس، تل ابيب، حيفا، بئر السبع. وقد تطور نشاط فرع بئر السبع مؤخرا نتيجة قيامه بأعمال كهربائية للشركات الاميركية التي تبني المطارات في النقب. ويعمل ١٨٠ عاملا في مصانع الشركة في اشدود، حيث تصنع اللوحات والاجهزة الكهربائية. وللشركة مصنع آخر في بني براك. وثمة مصنع جديد ـ «آشر فويختونغر ـ جنوب» ـ في مرحلة البناء، ويوظف فيه في المرحلة الاولى نحو ٥ ملايين شيكل.

ان احدى المزايا البارزة للشركة هي المستوى التقني الرفيع للعاملين فيها. وهناك نحو ١٢٠ من العاملين في الشركة من المهندسين والعاملين الهندسيين والتقنيين. . . .

ان نحو ١٥٪ من نشاط شركة «آشر فويختونغر» مخصص للتصدير. وكانت السوق الايرانية في هذا المجال من اهم أسواق الشركة، لكن الانقلاب السياسي في ايران والركود في السوق الاسرائيلية اجبرا الشركة على تخصيص موارد للبحث عن أسواق

(٧) «مجموعة شركات آشر فويختونغر ـ الكهرباء ـ المراقبة ـ الاجهزة»، «هآرتس ـ ملحق خاص: التكنولوجيا ٨١»، ١٩٨١/٣/٢٣، ص ٩.

اخرى. وفي المدة الاخيرة، وقعت الشركة عقدا مع شركة اميركية، تعتبر من اكبر الشركات في الولايات المتحدة التي تنتج آلات ندف القطن. وبحسب هذا العقد، ستنتج شركة «آشر فويختونغر» اجهزة مراقبة تقوم الشركة الاميركية بتسويقها في مختلف انحاء العالم كجزء من الاجهزة التي تزود هي زبائنها بها. وقد حصلت الشركة على امتياز استثنائي لتركيب اجهزة من انتاج اسرائيل وتسويقها في اليونان ومصر وجنوب افريقيا. . . .

. . . .

وفي سنة ١٩٦٨، استشعرت في شركة «آشر فويختونغر» الحاجة الى تطوير مصنع الشركة في تل ابيب. واتضح من خلال دراسة امكانات التطوير، انه نظرا الى ارتفاع اسعار الاراضي وصعوبة توفير عاملين مهنيين في المنطقة الوسطى، فان من المفضل بناء مصنع جديد. واستطاع المسؤولون في وزارة الصناعة والتجارة اقناع شموئيل كوخ، المسؤول عن مصانع فرع الانتاج، بالتوجه الى منطقة الاعمار في اشدود. . . .

ويعمل مصنع اشدود الذي يمتد على مساحة عشرة آلاف متر، في انتاج اللوحات الكهربائية للتوترين العالي والمنخفض، وفي تركيب لوحات تحكّم وأجهزة الكترونية حديثة تستخدم في صناعة النفط والبتروكيماويات ومحطات الطاقة والنسيج والاسمنت والزراعة وغيرها. وينتج المصنع بين امور اخرى، لوحات المراقبة لمحطة الطاقة في الخضيرة، بما في ذلك اجهزة نقل الفحم، وذلك بتوظيفات تبلغ نحو مليون دولار. وثمة جهاز آخر تبلغ كلفته نحو ربع مليون دولار هو في قيد البناء الآن، بموجب طلب من شركة «روتام» للاسمنت.

انخرط مصنع اشدود في برنامج انشاء المطارات التي يبنيها الاميركيون في النقب، وذلك بتزويدها بلوحات كهربائية ومعدات اخرى بأحجام كبيرة تتفق وطلبات الشركات الاميركية. وفي هذه الايام يستكمل بناء محطة التوزيع الكهربائية لمنطقة جنوب تل ابيب.

. . . .

وهناك شركة فرعية اخرى تابعة لمجموعة «آشر فويختونغر»، وهي «اتيكا» التي تعمل في تسويق المعدات الكهربائية والمعدات الاخرى التي لها علاقة بفرع الكهرباء. و«اتيكا» هي وكالة لبعض المنتجين المعروفين في العالم:

- شركة «ساتشا» الايطالية لاجهزة قطع التيار الكهربائي.
- شركة «ستيلا» الالمانية لاجهزة بدء الحركة الذاتية (Starter) والمراجل الكهربائية.
- شركة «اردينغ» الهولندية للاقطاب الكهربائية (الالكترودات).
- شركة «بوش» الالمانية لانتاج المكثفات الكهربائية.
- شركة «فيكس» الالمانية لاجهزة مضاعفة الطاقة والمراقبة.

علاوة على ذلك تسوّق «اتيكا» المنتوجات المعدنية للمصانع التي تمتلكها مجموعة «آشر فويختونغر». . . . ان الزبائن الاساسيين لشركة «اتيكا» هم: وزارة الدفاع، والصناعة الثقيلة في البلد.

مصنع محركات عسكري ينتج للسوق المدنية[٨]

يجري التخطيط في مصنع بيت شيمش للمحركات للبدء في انتاج محركات من نوع ماربور ٦ لتلبية حاجات السوق المدنية. وينتج المصنع حتى الآن هذه المحركات لسلاح الجو الذي يركبها في طائرات «فوغا ميستير». ويخطط المصنع ايضا من اجل توسيع استخدام المحركات للاغراض المدنية في صناعات اخرى، مثل الصناعات الكيماوية.

وتبين وثيقة داخلية صادرة عن ادارة مصنع محركات بيت شيمش، مؤرخة في ١٠ آذار (مارس)، ان المبيعات بلغت خلال سنة ١٩٨٠ نحو ٦٥ مليون شيكل. وستصل المبيعات في سنة ١٩٨١، بأسعار كانون الثاني (يناير)، الى ٢٢٠ مليون شيكل. ومن المتوقع ان تبلغ قيمة صادرات المصنع ١٠ ملايين دولار هذه السنة، في مقابل ٤ ملايين دولار تقريبا في السنة الماضية.

---

(٨) أليعيزر ليفن، «مصنع محركات بيت شيمش سيفتح للسوق المدنية ايضا»، «هآرتس»، ١٩٨١/٤/٢٢.

معدات ثقيلة للنقل[٩]

. . . .

قبل نحو ثمان سنوات، اتفق ثلاثة اخوة: عاموس وجدعون والداد مئير ــ وهم جيل ثان من المنتجين في فرع المعادن بخليج حيفا ــ على انشاء مصنع لانتاج آلات التحميل والتفريغ والنقل (رافعات)، مثل: الناقلات الحلزونية، والناقلات العامة (اجهزة ميكانيكية لنقل السلع)، والقاطرات (Trailers)، والقلّابات (التي تستعمل في الشاحنات)، وغيرها من الآلات الميكانيكية التي تستخدم في هذا المجال. وقد اطلق على الشركة اسم «عجام [الحروف الاولى لاسماء الاخوة الثلاثة] ــ مصانع المنتوجات المعدنية، م. ض.». والى جانب المصنع الام، انشىء مصنع آخر: «مئير اخوان ــ الصناعات المعدنية م. ض.» يقدم خدمات القطع والقص ــ بواسطة معدات متطورة ــ الى الصناعة والحرف.

. . . .

لقد تخصص المصنع في ثلاثة مجالات اساسية: وسائل النقل والرافعات التي تستخدم في الطرقات، والرافعات الداخلية، وآلات تستخدم في التخزين.

ــ تطوير وانتاج قاطرات مقطورة وقلّابات تستخدم في نقل حمولات معينة، مثل المواد السائبة (غير المعبأة في صناديق او اكياس)، والصهاريج (ويوجد مصنعان آخران في البلد متخصصان بهذا المجال).

ــ قاطرات مخصصة لنقل حمولات: أ ــ نقل أواني الشحن. . . . ب ــ نقل حمولات عامة (مثل الاعمدة والابواب).

ج ــ نقل حمولات مشتركة، اي صهريج مع حمولات عامة (الدمج بين أ و ب).

ــ مقطورة متكاملة (Full Trailer) تقطر بواسطة شاحنة. هذا النوع يحل جزئيا مشكلة الازدحام على الطرقات في اسرائيل. . . .

ــ رافعات تستخدم لاغراض متعددة (تحويلها لاستخدامات مختلفة بعد اجراء تغييرات طفيفة).

ــ مقطورة قلّابة، مخصصة لنقل المواد السائبة مثل: مواد البناء، والبذور، والاحجار، الخ.

ــ «عقموبيل» وهو شبه قاطرة متعددة الاغراض لنقل المواد السائبة ذات الاحجام الكبيرة حتى ٧٠ مترا مكعبا. وهي من ثلاثة أنواع: المنتوجات الزراعية، المواد السائبة، القمامة.

ــ منتوجات اخرى: صناديق قلابة للشاحنات.

ــ قاطرات وقلابات خاصة تستخدم لكل غرض بحسب تخطيط معين.

الرافعات الداخلية

تعبئة أواني الشحن وتفريغها: ان «عجام» في هذا المجال فريدة في البلد. والانتاج الرئيسي للمصنع في هذا المجال هو الرافعة المتنقلة (عغميت) التي تستخدم في تعبئة الصهاريج وتفريغها من دون انزال الصهريج عن الشاحنة. وهذه الرافعات تلبي الاستهلاك المحلي كاملا، لا بل انها تصدّر ايضا الى الخارج بنجاح.

قام جهاز التطوير في المصنع بتخطيط ٣ نماذج اساسية من الناقلات الميكانيكية (لنقل السلع):

ناقل ذو ذراع واحدة وقدرة تحميل تصل حتى ٤٠٠ كلغ، ويستخدم في تحميل سيارات التوزيع وتفريغها.

ناقل ذو ذراعين وقدرة تحميل تصل الى ٧٢٠ كلغ، وهو مخصص لتحميل أواني الشحن، والبرادات الكبيرة، والشاحنات، وسيارات التوزيع، والمخازن، والاستعمال العام.

ناقل تلسكوبي ذو ذراعين وقدرة تحميل تبلغ ٧٥٠ كلغ، ويستخدم في تحميل أوان ضخمة (. . . .)، وبرادات كبيرة، وشاحنات ضخمة، وسيارات توزيع ومخازن، واستخدام عام.

(٩) ي. آي ــ يفعات، «عجام مستوى دولي لنقل الحمولات»، «هآرتس ــ ملحق خاص: التكنولوجيا ٨١»، ١٩٨١/٣/٢٣، ص ١١.

التخزين بوسائل متقدمة

وثمة مجال ثالث يتخصص به المصنع، وهو التخزين. وقد قدم المصنع في هذا المجال رافعة «عغمات». وهي عبارة عن مخزن مصنوع من الالواح يعمل بصورة تلقائية، ومتعدد الاغراض، ويشغل بواسطة جهاز وحاسب الكترونيين، ويستخدم في الصناعة والمكاتب ومرائب السيارات والمحلات التجارية والصيدليات والمستشفيات وغيرها.

وتتمتع رافعة «عغمات» التي تستعمل في التخزين بمزايا كثيرة ومهمة: توفير في مجال التخزين؛ استخدامها في رفع البضائع الى المباني الشاهقة من دون الحاجة الى سلالم؛ اية بضاعة او سلعة يراد توصيلها الى المكان المطلوب تصل مباشرة الى يد العامل بواسطة الضغط على زر....

....

الزبائن

يصل عدد زبائن المصنع اليوم الى نحو ٨٠٠ زبون، منهم شركات ومصانع كبرى مثل: معامل التكرير، والصناعة الجوية، والاسمنت، ومصانع الورق في الخضيرة، والصناعة العكسرية، و«تاديران»، و«أوردان»، وغيرها.... ويستخدم المصنع نحو ١٠٠ عامل....

....

ويتأهب مصنع «عجام» الآن لتوسيع التصدير، فقد وقّع عقودا لشراء الخبرات وبيع المنتوجات مع مصانع في ألمانيا والولايات المتحدة وبريطانيا.

التنمية

ان سر النجاح يكمن في الخبرة وفي تطوير المنتوجات. لذا، فقد اقام الاخوة مثير دائرة خاصة للبحوث والتنمية، وربطت عملية التنمية بالانتاج، واختصرت مدة الابحاث والتنمية اختصارا كبيرا.

وقد اقام المصنع علاقات بكبار المنتجين في الخارج: الولايات المتحدة وألمانيا وبريطانيا، وهو يحصل منهم على الخبرة وتكنولوجيات الانتاج المتقدمة التي تضع «عجام» في جبهة الخبرة التكنولوجية على المستوى العالمي.

....

شركة «سولكور» لجميع المعدات الفنية[١٠]

اقامت شركة «سولكور» في تل ابيب مركزا فنيا، الغرض منه المساهمة في تطوير تسويق المنتوجات الفنية وترويجها.... ويشتمل المركز على قاعة عرض تبلغ مساحتها ١٤٠ مترا مربعا وعلى مستودعات.

ان المعدات المعروضة في المركز هي من انتاج البلد، بالاضافة الى معدات مستوردة، تسوقها «سولكور» في اسرائيل. ويسوق المركز بين امور اخرى اجهزة للسلامة في المصانع، ومحركات كهربائية، ومولدات تعمل بمحركات ديزل او بنزين، وآلات الحفر الضاغطة، ومحركات ديزل، ومعدات لقطع الادوات، ومعدات وأجهزة متنقلة لتوليد طاقة ذاتية، وآلات تفريغ، وأجهزة رفع ونقل مختلفة.

وعلى حد قول عوزي مرغليت، مدير المركز، «ان الجولة في قاعة العرض تجسد امام الشاري المعني بآلة معينة، تنوع المنتوجات التي يستطيع الحصول عليها في المركز. ونحن نحرص من جانبنا على تسويق المنتوجات الفنية ذات النوعية الممتازة.»

(١٠) «هآرتس ـ ملحق خاص: التكنولوجيا ٨١»، ١٩٨١/٣/٢٣، ص ٢٢.

شركة مولدات الطاقة[11]

تم امس بحضور جدعون بات، وزير الصناعة والتجارة والسياحة، تدشين مصنع الالكترونيات لانتاج مولدات الطاقة «لامفيدا» في المنطقة الصناعية في كرميئيل*.

وحضر الاحتفال اعضاء مجلس ادارة الشركة الاميركية «ويكو انسترومانتس»، وهي الشركة الام لمصنع «لامفيدا».

وشركة «ويكو» هي اكبر منتج لمولدات الطاقة في العالم، وتملك ۹ مصانع في انحاء مختلفة من العالم.

بدأ مصنع «لامفيدا» عمله في مبنى موقت في كرميئيل في شهر كانون الثاني (يناير) ۱۹۸۰، وبلغت صادراته خلال السنة الاولى، وخصوصا الى السوق الاوروبية والولايات المتحدة، مليون دولار. وسيصل حجم الصادرات خلال السنة الحالية الى ۳ ملايين دولار. ومن المتوقع ان يتوصل المصنع خلال خمس سنوات الى ذروة الانتاج والتصدير بقيمة ١٥ مليون دولار. ويستخدم المصنع اليوم ٨٥ عاملا.

وأعلن وزير الصناعة والتجارة والسياحة ان قيمة صادرات اسرائيل بلغت سنة ۱۹۸۰ اكثر من ٥,٥ مليارات دولار.

وناشد باروخ فانغر، رئيس المجلس المحلي في كرميئيل، حكومة اسرائيل الاستجابة للتحدي الكبير واعلان اقامة المدينة العلمية في كرميئيل.

وقال الوزير بات في حديث الى مراسل «معاريف»، انه سيدعو اللجنة الوزارية للشؤون الاقتصادية قريبا الى الاجتماع لاتخاذ قرار قاطع بشأن تحديد موقع المدينة العلمية. وفي رأي الوزير ان المدينة العلمية ستقام في كرميئيل، ويعتقد ان وزراء كثيرين يشاركونه هذا الرأي. وقال ان وزارته والوكالة اليهودية رصدتا ۱۰۰ ألف دولار لتمويل لجنة التنظير برئاسة البروفيسور أفرايم كتسير، للاعداد لانشاء المدينة العلمية.

جهاز جديد لتكييف الهواء[12]

. . . .

ان اجهزة التكييف التي تنتجها شركة «امكور»، صمدت جدا في هذه المنافسة الصعبة [بين الشركات اليابانية والاميركية].

واليوم تصدر «امكور» آلاف اجهزة تكييف الهواء الى دول الشرق الاقصى، كما ان هناك تصديرا متزايدا الى دول اوروبية. وقد اشتهرت اجهزة «امكور» بصوتها المنخفض وباستهلاك ضئيل للكهرباء وبمصداقية عالية وبالاقلال من الحاجة الى العناية والصيانة.

إلا ان شركة «امكور» لم تكتف بنجاحها على صعيد تصدير الاجهزة العادية، فمختبراتها عاكفة، منذ خمس سنوات، على تطوير فرع اجهزة التكييف. وقد اعطت هذه الجهود خلال السنة الحالية نتيجة تتمثل في البدء بتسويق جهاز تكييف هواء من نوع جديد وهو اول جهاز مقسم ومكتنز في اسرائيل.

ومن بين المزايا الخاصة للجهاز الجديد ان مقاييسه اقل كثيرا من مقاييس اي جهاز آخر يصنع في البلد. وهو لا يحتل حيزا كبيرا من ارض الغرفة لان في الامكان تعليقه على اي ارتفاع. . . اذ يبلغ وزنه ۲۰ كلغ فقط.

. . . .

ان حجم الجهاز صغير جدا. ويبلغ عرضه نحو ٦٦ سم، وارتفاعه داخل الغرفة ٤٥ سم، وعمق القسم الموجود في الغرفة ٣٦ سم. كما ان القسم الخارجي الذي يشتمل على وحدة التبريد ليس كبيرا. ومقاييسه: عرض ۸۹ سم، ارتفاع ٥٣ سم، وعمق ۲۷ سم. ولجهاز تكييف الهواء المقسم صنو، وهو جهاز يوضع على ارض الغرفة. وهنا يطبق مبدأ الفصل نفسه بين وحدة التبريد والجهاز الموجود في الغرفة. ويوضع الجهاز على الارض في اية غرفة، وعلاوة على تكييف الهواء يعمل على تنقية الهواء من الغبار. وفي جميع هذه الحالات، لا حاجة الى ثقب الجدران، ولا ضرورة لقنوات هوائية في المنزل. وفي الامكان تركيب هذا النوع من الاجهزة في اي منزل.

---

(۱۱) «جدعون بات: ستقام المدينة العلمية في كرميئيل»، «معاريف»، ۱۹۸۱/۱۰/۲۹.

* مدينة بنيت على اراضي دير الاسد ومجد الكروم العربيتين في الجليل الاعلى جنوبي شرقي البعنة.

(۱۲) «تنافس في فرع اجهزة تكييف الهواء»، «هآرتس ـ ملحق خاص: كاحول لافان ۱۹۸۰»، ص ۱۰.

منتوجات جديدة لنترات البوتاسيوم[١٣]

ان شركة كيماويات حيفا المحدودة، وهي احد فروع معامل تكرير النفط، قد نمت لتصبح اهم منتج لنترات البوتاسيوم في العالم. وبلغت قيمة صادراتها سنة ١٩٨٠ نحو ٦٨ مليون دولار. وهناك طلب كبير على نترات البوتاسيوم لاستخدامها سمادا لاغراض خاصة، ومادة في عمليات صناعية كيماوية مختلفة.

ومما حقق نجاح الشركة، الى حد كبير، تطوير اساليب مستحدثة لاستخراج المادة المذيبة، بنتيجة ابحاث قام بها الدكتور روث بلمبرغ والبروفيسور أبراهام بانييل، من معهد كاسالي التابع للجامعة العبرية.

وقد اكتشف البروفيسور بانييل طريقة جديدة لفصل الحامض غير العضوي عن المحلول المائي واعادة استخلاصه، مما سيؤدي الى توفير مهم في كل من استهلاك الطاقة والنفقات النقدية.

وتعتبر الحوامض غير العضوية مفيدة جدا في انتاج العديد من المواد الكيماوية، كالاسمدة، غير ان فصلها عن الناتج النهائي واعادة الدوران يمكن ان يكونا عملية مرتفعة الكلفة، وفي حالات عديدة لم توجد ببساطة اية طريقة عملية لتحقيق ذلك.

والآن، طور البروفيسور بانييل مجموعة من المواد المذيبة التي يمكن استعمالها على نطاق واسع في عمليات صناعية كيماوية متعددة. وقد انيطت حقوق هذا الاختراع خارج اسرائيل بشركة مقرها في سويسرا.

منشأة للتجفيف بواسطة الطاقة الشمسية

بدأ العمل في منشأة لتجفيف المحاصيل بالطاقة الشمسية في النقب، وأعطى نتائج ممتازة. وتأتي كل الطاقة الحرارية اللازمة من الشمس، في حين تستخدم الكهرباء لتشغيل جهاز الدوران القسري فقط.

وتشبه منشأة التجفيف مستودعا واسعا، بأبواب ونوافذ مثبتة جيدا، لكنها عادية من نواح اخرى. والعنصر الخاص الوحيد فيها هو السقف الذي يشكل كله مجمّعا كبيرا للطاقة الشمسية. وقاعدته مؤلفة من سطح خشبي متصل بعوارض خشبية مرتبة ترتيبا عاديا. وفي اعلاه توجد طبقة من الصوف الصخري تشكل مادة عازلة.

الصناعة المتطورة والبحث والتنمية والتصدير[١٤]

في فترة من النمو الاقتصادي ترتفع معدلات انتاجية العمل ومستوى استثمار رأس المال، في حين ان التباطؤ يؤثر باتجاه انخفاض انتاجية العمل والانتاج. ويتصف مسار الاجر بعدم المرونة ولا علاقة له بمعدلات ارتفاع الانتاجية. ولذلك، وفي فترة ما بعد حرب يوم الغفران التي كانت فترة تباطؤ اقتصادي وجمود في الانتاجية، ارتفع معدل الاجر فتخطى معدل الانتاجية وزاد في الضغوط التضخمية.

هذا جزء من استخلاصات البحث المقارن السنوي الاخير الذي اعده «معهد انتاجية العمل والانتاج» حول الاتجاهات التي سادت الانتاجية، والاجر، واستثمار رأس المال، والعمالة، والاقتصاد وقطاعاته في العقد الاخير، والذي نشر مؤخرا.

وجد الباحثون في المعهد ان ثمة فارقا محسوسا في الكمية والنوعية بين الاتجاهات والتطورات التي ميزت الفترة الزمنية الممتدة ما بين قبل حرب يوم الغفران وما بعدها. ففي السنوات التي شهدت نموا (اي بين ١٩٧١ و١٩٧٤) ارتفعت الانتاجية بمعدل سنوي متوسط قدره ٥,٦٪، لكن نفقات العمل للوحدة الانتاجية ارتفعت بنسبة ٣,٦٪ فقط. ولقد ادى ذلك الامر، بين امور اخرى، الى تحسين قدرة اسرائيل التنافسية في الاسواق الدولية. في المقابل، وفي السنوات التي شهدت تباطؤا في النشاط الاقتصادي (اي بين ١٩٧٥ و١٩٨٠)، ارتفعت نسبة انتاجية عناصر الانتاج (رأس المال والعمل المتضافران) بنسبة ٠,٥٪ فقط كمعدل وسطي سنوي، في حين ان تكاليف العمل (الاجور) للوحدة الانتاجية ارتفعت بنسبة ٣,٤٪ كمتوسط سنوي.

---

(١٣) «منتوجات جديدة: أهم منتج لنترات البوتاسيوم في العالم»، *Jerusalem Post*, August 19, 1981.

(١٤) «خلاصات بحث معهد انتاجية العمل والانتاج: الصناعة المتطورة تحتل مكان الفروع التقليدية في مجالات النمو والبحث والتنمية والتصدير»، «عال همشمار»، ١٩٨١/١٢/١٠.

الاجر الحقيقي

تجلى الارتفاع في تكاليف العمل للوحدة الانتاجية في معطيات الاجر الحقيقي ايضا. ففي مطلع العقد كان الاجر الحقيقي الشهري الوسطي في الاقتصاد يبلغ ٢٢٢٠ شيكل (بأسعار سنة ١٩٨٠)، ووصل سنة ١٩٨٠ الى ٢٨١٠ شيكل في الشهر (اي بزيادة قدرها ٢٧ ٪ على مرور عشر سنوات)، بحيث انه ارتفع في سنوات النمو (٧٠ ــ ٧٤) بمعدل وسطي سنوي قدره ١,٨ ٪، في حين ارتفع في سنوات التباطؤ بمعدل وسطي سنوي قدره ٤ ٪.

ولقد ازداد الاجر الاعلى خلال كل الفترة في فرع الكهرباء والمياه، اذ ارتفع من ٣٥٢٠ شيكل شهريا سنة ١٩٧٠ الى ٥٤٧٠ شيكل سنة ١٩٨٠ (بزيادة قدرها ٥٥ ٪). وكان الاجر الادنى من نصيب الاجراء العاملين في فرع الزراعة، اذ انه على الرغم من الزيادة البالغة نسبة ٥٤ ٪ في اجورهم منذ مطلع العقد حتى آخره، فان راتب الاجير الزراعي وصل سنة ١٩٨٠ الى ١٧٥٠ شيكل في الشهر فقط.

أما فيما يخص الخدمات العامة، فلقد ارتفع معدل الاجر بنسبة ١٤ ٪، من ٢٣١٠ شيكل في الشهر كمعدل وسطي سنة ١٩٧٠ الى ٢٦٣٠ شيكل في الشهر سنة ١٩٨٠. وفي الصناعة ارتفع معدل الاجر الوسطي بنسبة ٣٧ ٪، من ٢٢٢٠ شيكل سنة ١٩٧٠ الى ٣٠٤٠ شيكل سنة ١٩٨٠.

قيمة الناتج للمستخدم الواحد

في السنوات ١٩٧٠ ــ ١٩٨٠ شهدت فروع الاقتصاد المختلفة اختلافا كبيرا بين معدلات زيادة قيمة الناتج للمستخدم الواحد. فلقد بلغ معدل الزيادة في الزراعة نسبة ١٠٠ ٪، من ٢٠,٠٨٠ شيكل للمستخدم (بأسعار سنة ١٩٨٠) الى ٤٠,٢١٠ شيكل. وشهدت الصناعة زيادة بنسبة ٢٦ ٪ فقط، من ٥٣,٦٨٠ شيكل للمستخدم سنة ١٩٧٠ الى ٧٩,٣٦٠ شيكل سنة ١٩٨٠.

وفي سنوات النمو كانت وتيرة الزيادة في الفروع كافة اعلى مما اصبحت عليه في سنوات التباطؤ. على سبيل المثال: بلغ معدل التغيير السنوي الوسطي بين سنوات ١٩٧٠ ــ ١٩٧٤ في قطاع الصناعة نسبة ٣,٣ ٪ لكنه لم يرتفع بين سنتي ١٩٧٥ و ١٩٨٠ سوى بنسبة ١,٦ ٪ بالمتوسط سنويا. وشهد قطاع البناء جمودا في وتيرة زيادة الناتج للمستخدم في بداية العقد، ثم تراجعا بنسبة ١ ٪ في آخره.

تفوق نتاج المستخدم في الصناعة الالكترونية(١٥)

تظهر احدى نتائج دراسة حول الصناعات الالكترونية المتخصصة اعدها اتحاد الصناعات الالكترونية العضو في اتحاد الصناعيين، ان نتاج المستخدم في فرع الالكترونيات المتخصصة، خلال السنوات ١٩٧٨ ــ ١٩٨٠، كان بالمقادير السنوية نحو ٢١ ألف دولار في مقابل نحو ١٦ ألف دولار قيمة نتاج المستخدم في هذا الفرع بأسره ــ اي بفارق ٣٠ ٪ لمصلحة الفروع الالكترونية.

.... ويتضح من الدراسة ان فرع الالكترونيات قد توسع خلال تلك السنوات (١٩٧٨ ــ ١٩٨٠) بنسبة ١٢ ٪ في مقابل زيادة بنسبة ٨ ٪ في الانتاج الصناعي بأسره. والزيادة الحقيقية المتراكمة في مبيعات هذا الفرع كانت نحو ٣٧ ٪ في مقابل زيادة ٩ ٪ تقريبا في الصناعة عامة (باستثناء الالماس). ومعنى ذلك، ان وتيرة النمو في فرع الالكترونيات اعلى كثيرا من وتيرة النمو في الصناعة بأسرها.

٢٥٪ من الانتاج للمؤسسة الامنية

وثمة ميزة أخرى لهذا الفرع تتجلى في النسبة العالية من انتاجه الموجهة الى التصدير. ان نسبة ٢٨ ٪ من انتاج الصناعة

(١٥) «نتاج المستخدم في الصناعة الالكترونية يزيد بنسبة ٣٠ ٪ عن معدل الانتاجية في الصناعة بأسرها»، «عال همشمار»، ١٩٨١/١١/٥.

موجهة الى التصدير في حين ان نسبة ٥٠٪ تقريبا من انتاج الالكترونيات موجهة الى التصدير. وهناك بعض المصانع الالكترونية التي تصل نسبة تصديرها الى ٩٠٪ من الانتاج. ويتميز هذا الفرع بأن قسما كبيرا من انتاجه يباع للسوق الامنية، وهناك اكثر من ٢٥٪ من انتاج الفروع الالكترونية تباع لوزارة الدفاع في حين ان ١٠٪ فقط من انتاج الصناعة كلها يباع لوزارة الدفاع.

. . . .

ان القيمة المضافة في فرع الالكترونيات تصل الى ٦٠٪ من الانتاج في مقابل ٤٥٪ نصيب القيمة المضافة في الانتاج الصناعي كله.

وصلت نسبة النمو الحقيقي للانتاج في فرع الالكترونيات في الفترة المذكورة (١٩٧٨ ــ ١٩٨٠) الى ٣٧٪، وهذه وتيرة اعلى بصورة خاصة من المألوف سواء في الاقتصاد عامة او في الصناعة خاصة. وفي رأي مدير عام شركة «موتورولا»، ان المشكلة الاساسية التي يواجهها فرع الالكترونيات انما هي النقص المتوقع في الطاقة البشرية المتخصصة والمهارات الفنية. وتصل نسبة التقنيين والمهندسين في فرع الالكترونيات المتخصصة الى نسبة ٤٠٪ من مجموع العاملين في مقابل نحو ١٠٪ في الصناعة بأسرها.

وفي رأي الذين أعدوا الدراسة ان من شأن النقص المتزايد في الطاقة البشرية ان يسبب ارتفاعات خارقة في الاجور في هذا الفرع، اذ تعتبر منذ اليوم رائدة بالنسبة الى الاجور في الصناعة. وهذا من شأنه ان يضر في قدرة الصناعة على المنافسة في الخارج.

الاستثمارات الصناعية تشهد انخفاضا بنسبة ٦٠٪[١٦]

ذكرت صحيفة هآرتس (١/٦/٨٠) ان اتحاد الصناعيين الاسرائيليين يقوم حاليا بدراسة مذكرة أعدها أرنون طيبرغ، احد الخبراء الاقتصاديين في الاتحاد، وتشير الى انخفاض حقيقي، في سنة ١٩٧٨، في الاستثمارات الصناعية بنسبة ٦٠٪. وجاء في المذكرة ان القيود التي فرضتها الحكومة الاسرائيلية اعتبارا من تموز (يوليو) ١٩٧٩، على الاستثمارات الصناعية، خصوصا لجهة ربط القروض بمؤشر الاسعار والغاء القروض التكميلية، أدت الى انخفاض ملحوظ في حجم الاستثمارات الصناعية (ماعدا الكهرباء) من ٧١١ مشروعا سنة ١٩٧٧ ــ بقيمة ٥,٣ مليارات ليرة اسرائيلية ــ الى ٢٨٠ مشروعا بقيمة ٨,٧ مليارات ليرة خلال الفترة ما بين تموز ١٩٧٩ ــ نيسان (ابريل) ١٩٨٠. ونظرا للانخفاض الحاد في القوة الشرائية للنقد الاسرائيلي، فان هذه الارقام تشير الى انخفاض حقيقي بنسبة ٦٠٪ في حجم الاستثمارات الصناعية.

وأشارت المذكرة ايضا الى ان الحجم الاساسي من الاستثمارات الجديدة يوجه للمحافظة على القدرة الحالية للانتاج والتصدير، دون التوجه الى توسيع المشروعات القائمة او البدء بخطوط انتاج وتصدير جديدة.

ومن جهة اخرى، كشفت دراسة لبنك اسرائيل ان حجم الاستثمارات الاسرائيلية في الخارج بلغ سنة ١٩٧٩ ثلاثة اضعاف حجم الاستثمارات الاجنبية في اسرائيل التي شهدت انخفاضا مستمرا في السنوات الاخيرة ــ من ١٠٠ مليون دولار سنة ١٩٧٧ الى ٩٠ مليون دولار سنة ١٩٧٨ ثم ٥٥ مليون دولار سنة ١٩٧٩. وفي مقابل هذا التراجع في الاستثمارات الاجنبية ومايتضمنه من ارتفاع معدل تصفية ما هو قائم منها فعلا في اسرائيل، ارتفعت قيمة الاستثمارات الاسرائيلية في الخارج من ٨,٥ ملايين دولار سنة ١٩٧٧ الى ١٠٨ ملايين دولار سنة ١٩٧٨، وبلغت ١٥٨ مليون دولار سنة ١٩٧٩ (يديعوت احرونوت ٢/٦/٨٠).

انخفاض صادرات الصناعة الكيبوتسية[١٧]

بلغ مجمل صادرات جمعية الصناعة الكيبوتسية في سنة ١٩٨٠، ٢١١,٨ مليون دولار، في مقابل ١٦٣,١ مليون دولار في سنة ١٩٧٩. وهذا يشكل زيادة بنسبة ٣٠٪ تقريبا. وبلغت الزيادة في مجمل صادرات الصناعة الاسرائيلية كلها (باستثناء الالماس)، خلال الفترة نفسها، نسبة ٣١,٢٪.

---

(١٦) «نشرة مؤسسة الدراسات الفلسطينية»، السنةالعاشرة، العدد (١٢)، ٣٠ حزيران (يونيو) ١٩٨٠، ص ١٧.

(١٧) ليفي موراف، «مجمل صادرات الصناعة الكيبوتسية في سنة ١٩٨٠: من زيادة (في بداية السنة) الى انخفاض (في نهاية السنة)»، «عال همشمار»، ١٩٨١/٣/٢٤.

الجدول رقم ٤ ـ ٧

تطور صادرات الصناعة الكيبوتسية، ١٩٧٩ ـ ١٩٨٠

(بملايين الدولارات)

	١٩٨٠	١٩٧٩	التغيير بالنسبة المئوية
١ ـ كانون الثاني (يناير) ـ آذار (مارس)	٤٩,٩	٢٥,٠	٩٩,٥
٢ ـ نيسان (ابريل) ـ حزيران (يونيو)	٥١,٣	٣٥,٥	٤٥,٤
٣ ـ تموز (يوليو) ـ ايلول (سبتمبر)	٥٠,٦	٤٤,٦	١٣,٤
٤ ـ تشرين الاول (اكتوبر) ـ كانون الاول (ديسمبر)	٦٠,٠	٥٨,٠	٣,٥
المجموع	٢١١,٨	١٦٣,١	٢٩,٩

يشير الجدول الى التغييرات التي حدثت في وتيرة زيادة الصادرات خلال السنة: ان الزيادة الكبيرة التي حدثت في بداية السنة كُبحت، بالتدريج، حتى انحصرت في الربع الاخير في نسبة ٣,٥٪ فقط بالمقارنة مع الربع الاخير من سنة ١٩٧٩. ومعنى ذلك انه حدث خلال الربع الاخير من سنة ١٩٨٠ انخفاض حقيقي في حجم الصادرات، بالمقارنة مع الفترة الموازية من سنة ١٩٧٩.

بلغت الزيادة بالاسعار الثابتة (بعد حسم التضخم في الخارج) في الصادرات سنة ١٩٨٠ نسبة ١٥,٤٪ اكثر قليلا من الزيادة سنة ١٩٧٩ (١٤,٧٪). وبلغت الزيادة الحقيقية في مجموع الصادرات الصناعية في البلد بأسره (باستثناء الالماس) نسبة ١٦,٨٪ في مقابل ٧٪ سنة ١٩٧٩.

ان الوزن النسبي لجمعية الصناعة من مجمل الصادرات الصناعية (باستثاء الألماس) بقي في السنة الماضية كما كان سنة ١٩٧٩: نحو ٦,٤٪.

بلغت صادرات الجمعية بواسطة شركة «كور ساحر» في السنة الماضية ٥٠,٧ مليون دولار، في مقابل ٣٦,٥ مليون دولار في سنة ١٩٧٩، ووزنها من مجموع صادرات الجمعية ارتفع من ٢٢,٤٪ الى ٢٣,٩٪.

ان تفصيل الصادرات بحسب الفروع يشير الى تطور متفاوت في الفروع المختلفة:

الجدول رقم ٤ ـ ٨

صادرات الصناعة الكيبوتسية بحسب الفروع

(بملايين الدولارات)

الفرع	١٩٨٠	النسبة المئوية من مجموع الصادرات
معادن	٥٢,٧	٢٤,٩
كهرباء والكترونيات	٨,٦	٤,٠
بلاستيك ومطاط	٦٨,١	٣٢,٢
خشب وأثاث	٢١,٨	١٠,٣
نسيج وجلد	٤,٢	٢,٠
اغذية	٤٦,٩	٢٢,١
مواد طبية وكيماويات	٤,١	١,٩
باقي الصادرات	٥,٤	٢,٦
المجموع	٢١١,٨	١٠٠,٠

تشير المعطيات الآنفة الذكر الى زيادة في الصادرات في جميع الفروع بالمقارنة مع سنة ١٩٧٩. وباستثناء فرع المواد الطبية والكيماوية، كانت هناك زيادة كمية ايضا في الصادرات في جميع الفروع. وكانت الزيادة الاساسية في فرع البلاستيك (٤٥,٧٪ اجمالي، و٢٨٪ حقيقي)، والخشب والاثاث (٣٤,٤٪ اجمالي، و١٩,٥٪ حقيقي).

كان الفرع الرائد في الصادرات، في سنة ١٩٨٠، فرع البلاستيك الذي زاد من نصيبه في مجموع الصادرات من ٢٨,٦٪ الى ٣٢,٢٪.

صادرات مصانع الجمعية بحسب الحركات الكيبوتسية، في سنة ١٩٨٠، كانت كالتالي:

الجدول رقم ٤ ــ ٩
صادرات الجمعية الكيبوتسية بحسب الحركات (١٩٨٠)
(بملايين الدولارات)

الحركة	١٩٨٠	النسبة المئوية من مجموع صادرات الجمعية	النسبة المئوية للزيادة في سنة ١٩٨٠
ايحود	٩٢,٩	٤٣,٩	٢٨,٥
ميئوحاد	٦٢,٤	٢٩,٥	٣٠,٩
القطري	٥٤,٧	٢٥,٨	٣٠,٧
الديني	١,٣	٠,٦	٤٠,٠
المستعمرات	٠,٤	٠,٢	٤٧,٤
المجموع	٢١١,٨	١٠٠,٠	٢٩,٩

الصادرات العسكرية تتفوق على الصادرات المدنية[١٨]

يشير تفحص الصادرات الصناعية خلال الاشهر السبعة الاولى من سنة ١٩٨١، الى ان الصادرات العسكرية تفوقت على الصادرات الصناعية بصورة عامة. ولا يوجد، عادة، فصل احصائي رسمي بين الصادرات العسكرية والصادرات الاخرى، الا ان وزارة الصناعة والتجارة والسياحة نشرت مؤخرا تفاصيل جديدة تتعلق بحجم الصادرات العسكرية، وتبرز الاخفاق في مجالات الصادرات غير العسكرية.

ان الجمود في الصادرات غير العسكرية ناجم عن تطورات مختلفة في فروع متعددة. فقد سجل تراجع كبير بصورة خاصة في فرع النسيج والملبوسات (انخفاض بنسبة ٢٢٪ بالنسبة الى الفترة المقابلة من السنة الماضية)،وفي فرع المنتوجات الكيماوية والمطاط والبلاستيك (انخفاض بنسبة ٩٪). فقد انخفضت الصادرات الحقيقية في هذين الفرعين بمقدار ١٠٠ مليون دولار، بالمقارنة مع السنة الماضية. لكن، اين الخسائر الناجمة عن ارتفاع الاسعار؟

أما بالنسبة الى الفروع الاخرى، فقد كانت الزيادة في الصادرات ضئيلة جدا، وانخفض مجموع صادرات الفروع الصناعية، ماعدا المعادن والآلات والاجهزة الالكترونية، بنسبة ٤٪.

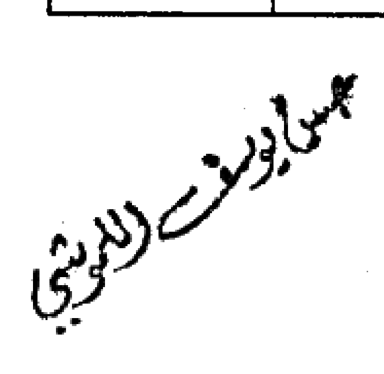
لقد سجلت الفروع التي يراهن عليها الاقتصاد للمستقبل، وهي الآلات والمعدات والمعادن والالكترونيات، زيادة بنسبة ٤٠٪ في الصادرات المعرّفة بأنها صادرات عسكرية، وبنسبة ١٥٪ في الصادرات المعرفة بأنها صادرات مدنية او غير عسكرية.

ان نصيب الصادرات العسكرية الآخذ في الاتساع من مجموع صادراتنا الصناعية، يزيد في عدم اليقين بالمستقبل. فالصادرات العسكرية متأثرة باعتبارات غير اقتصادية، والميزة النسبية التي نتمتع بها في هذه الصادرات، هي اننا نحارب باستمرار، وبالتالي فاننا نجرب الاسلحة وتوابعها في ميدان القتال بصورة عملية. . . وقد دلت التجربة الايرانية على الاهمية القصوى لتوفير أسواق مدنية بديلة.

(١٨) سيفر بلوتسكر، «الصادرات العسكرية تسرق الاضواء»، «عال همشمار»، ١٩٨١/٨/٢٠.

الجدول رقم ٤ ـ ١٠
نسبة الصادرات العسكرية من الصادرات المدنية
١٩٨٠ ـ ١٩٨١
(بملايين الدولارات)

	١٩٨٠	١٩٨١	نسبة التغير
مجموع الصادرات الصناعية	١٨٤٣	١٩٨٣	+ ٪٧,٥
منها: تقدير الصادرات العسكرية	٣٥٣	٤٩٣	+ ٪٤٠
تقدير الصادرات غير العسكرية	١٤٩٠	١٤٩٠	صفر٪
مكونات الصادرات العسكرية:			
طائرات وقطع غيار لها	١٠١	١٨٢	+ ٪٨٠
آلات ومعدات	١١٢	١٩٦	+ ٪٧٥
منتوجات كهربائية والكترونية	١١٧	١٣٦	+ ٪١٦
معادن اساسية	٣٨	٦٢	٪٦٤
نسبة الصادرات العسكرية:			
من مجموع الصادرات الصناعية	٪١٩	٪٢٥	+ ٪٦
من مجموع صادرات فرع الآلات والاجهزة الكهربائية والمعادن	٪٥٥	٪٥٩	+ ٪٤



ثالثا : تقنية الانسان الآلي والحواسب الالكترونية

الانسان الآلي في اسرائيل
الثورة الصناعية الثانية (١)(١٩)

وصل الى اسرائيل ايضا عصر الانسان الآلي الصناعي متأخرا بضع سنوات بالمقارنة مع دول متطورة اخرى مثل: الولايات المتحدة، واليابان، وألمانيا، وفرنسا، وغيرها. وقد شرع في استخدام اول انسان آلي صناعي في مصانع الصناعة العسكرية، وهو ثمرة تصميم وانتاج ذاتيين. ووفقا لما هو مخطط، سيعمل حتى نهاية هذه السنة ٣٠ـ٤٠ انسانا آليا في منشآت الصناعة العسكرية. وجزء منها من انتاج محلي، والجزء الآخر مستورد. وأجهزة الانسان الآلي ستحل مكان العمال في كل عمل خطر ومضر بالصحة وصعب وممل.

ان مصانع عسكرية ومدنية اخرى في اسرائيل تقف على عتبة عصر الانسان الآلي. ويتبين من دراسة اعدها البروفيسور رونالد ويل من كلية هندسة الآلات في التخنيون، وشملت عشرات المشاريع الصناعية، انه سيعمل في اسرائيل خلال اربع سنوات نحو ٥٠ انسانا آليا صناعيا. كما ان معهد انتاجية العمل والانتاج يتأهب لدخول هذا العصر الجديد، ويحاول تشجيع المصانع على استخدام الانسان الآلي في الانتاج. وبادر المعهد مؤخرا الى اجراء ندوات نظرية للصناعيين حول موضوع: «تطبيق استخدام الانسان الآلي في الصناعة». ويزداد اهتمام الصناعيين بهذا الامر، بيد ان التردد والخوف والاستثمارات الكبيرة نسبيا تردع الكثيرين عن اقتحام عصر الانسان الآلي الصناعي.

لقد سجلت مؤخرا خطوة مهمة في اتجاه دفع البحث والتنمية في مجال الانسان الآلي في اسرائيل، عندما اقيم في التخنيون اول مركز قومي للانسان الآلي. وهذا المركز يستخدم في هذه المرحلة انسانا آليا جديدا حصل عليه العالم الرئيسي لوزارة الصناعة والتجارة والسياحة من الولايات المتحدة بسعر ٥٠ ألف دولار. ويستثمر الانسان الآلي هذا لاغراض التعليم والبحث. ويعمل علماء التخنيون الآن على تطويره بهدف منحه حاستي «النظر والسمع».

ان رواج اجهزة الانسان الآلي الصناعي في العالم يزداد من سنة الى اخرى. ويقدر عددها اليوم بنحو ٢٨ ألف جهاز على الاقل. ويستخدم في الاساس في فرع انتاج الآلات. واليابانيون هم الرواد في استخدام الانسان الآلي وانتاجه. ويتراوح عدد اجهزة الانسان الآلي المستخدمة اليوم في اليابان بين ٢٠ ألفا (بحسب دراسة اعدتها جامعة ستنفورد) و ٥٠ ألفا (بحسب تقرير النقابة اليابانية لمنتجي الانسان الآلي).

. . . . ويستخدم في الولايات المتحدة اليوم نحو ٤٠٠٠ انسان آلي. وبحسب التوقعات سيستخدم فيها في نهاية العقد اكثر من ١٠٠ ألف انسان آلي على حد قول البروفيسور يورام كورن، استاذ هندسة الآلات الذي يعمل الآن في جامعة متشيغان في الولايات المتحدة. ويتابع قائلا ان الاستخدام المتزايد للانسان الآلي في انتاج السيارات في اليابان ادى الى انخفاض مهم في اسعار السيارات اليابانية بالمقارنة بأسعار السيارات الاميركية.

. . . .

ويستخدم في ألمانيا الغربية اليوم ٨٥٠ انسانا آليا صناعيا، وفي السويد ٦٠٠، وفي ايطاليا ٥٠٠، وبولونيا ٣٦٠، وفرنسا ٢٠٠، والنروج ٢٠٠، وبريطانيا ١٨٥، وفنلندا ١٣٠، والاتحاد السوفياتي ٢٥ . . . .

. . . .

ويستخدم الانسان الآلي في الاساس في اعمال الدهان، واللحام، وتركيب الآلات، وتفريغ الآلات الخفيفة وشحنها. ويقول البروفيسور كورن انه لدى ارتفاع اجور العمل في العالم الغربي من جهة وانخفاض اسعار الحواسب الالكترونية الصغيرة

---

(١٩) ياريح طل، «هآرتس»، ١٩٨١/٨/١٤.

(التي تستخدم في مراقبة الانسان الآلي) من جهة اخرى، نشأ وضع اصبح فيه الاستثمار في شراء الانسان الآلي مجديا أكثر فأكثر. ويتراوح سعر الانسان الآلي بين ٥٠ ألف دولار للجهاز الصغير و ١٠٠ ألف دولار للجهاز الكبير. . .

. . . .

الانسان الآلي في اسرائيل
مصانع من دون عمال (٢)[٢٠]

ان ادخال الانسان الآلي في الصناعة سيجلب معه بالضرورة تعطيل طاقة بشرية، وسيجلب ايضا بطالة. ان اليابان، على سبيل المثال، تنفق الآن أموالا طائلة على مشروع قومي يستهدف جعل مشروع صناعي يستخدم نحو ٧٠٠ عامل يعملون بصورة تلقائية كاملة. فبعد بضع سنوات، لن يعمل في هذا المشروع سوى بضع عشرات من العمال، يجلسون في غرفة مراقبة ليشرفوا على الانتاج في المصنع. وسيعمل هذا المصنع ٢٤ ساعة يوميا، ونظرا الى انه لن يكون فيه بشر، فلن تكون هناك حاجة الى تدفئته واضاءته، وسيكون مصنع المستقبل باردا ومظلما.

بيد ان البروفيسور يورام كورن من التخنيون يقول انه من دون تغيير جذري من هذا القبيل، فمن الواضح ان عدد المستخدمين في الصناعة في الدول الغربية سينخفض الى حد كبير خلال العقد القادم، في اثر ادخال الانسان الآلي. فهذه الثورة في العمالة تضاهي الثورة الزراعية. ففي حين ان معظم سكان الولايات المتحدة كان يعمل خلال نهاية القرن الماضي في الزراعة، فان العاملين في الزراعة حاليا يشكلون ٤٪ فقط. وقد وجه فائض العمال في ذلك الوقت الى الصناعة والخدمات. أما العمال الاقل خبرة، فقد انتقل معظمهم الى الصناعة. ويقول البروفيسور كورن انه في اعقاب ثورة الانسان الآلي، سيعمل في الصناعة الاميركية في نهاية القرن نحو ٥٪ فقط من العمال.

ولم يتوفر حتى الآن حل ملائم لمشكلة البطالة التي ستنشأ عن هذا الوضع. فمن الواضح ان قسما من العمال الذين سيتركون الصناعة سيوجه الى الخدمات التي سوف تتوسع من دون شك. وربما ستنشأ حاجة متزايدة الى مهندسي آلات، ومهندسي حواسب الكترونية ومصمميها. لكن السؤال الذي لا غنى عنه هو اين سيعمل العمال غير المتخصصين الذين لا تسمح مؤهلاتهم بتحويل مهنهم الى مهن اكثر تعقيدا؟ فاذا لم يتوفر لهم مصدر عمالة بديل، فان ذلك سيزيد في اعمال الاجرام في المدن الكبرى في الولايات المتحدة، كما يتنبأ البروفيسور كورن.

أما البروفيسور ايهود لانتس، نائب رئيس التخنيون ومهندس آلات وباحث في مجال الانسان الآلي الصناعي، فهو اقل تخوفا من تأثير الانسان الآلي على وضع العمالة، اذ يقول: «قيل في حينه ايضا ان استخدام الحواسب الالكترونية سيؤدي الى بطالة جماعية. والحقيقة ان هذا لم يحدث. وببساطة، ارتفع مستوى الطاقة البشرية المطلوبة. فالكثيرون حولوا مهنهم الى مهن اخرى، والقلائل تعطلوا عن العمل. والحقيقة هي ان الحواسب الالكترونية لم تقلص الطلب على المستخدمين إلا بنسبة ضئيلة، بل انها ادت الى تغيير مهم في اختصاصاتهم.» وفي رأيه ان هذا ما سيحدث في عصر الانسان الآلي الصناعي. ويؤكد البروفيسور لانتس ان «الانسان الآلي مهما يكن متطورا فانه لن يحل مكان الانسان البشري. فهو لا يساعده إلا في تنفيذ الاعمال المضنية والخطرة وما شابه ذلك. لكن تشغيل الانسان الآلي يتطلب عمالا. فالانسان الآلي يبنى بصورة تتطلب بذل جهد ووقت لتعلمه، اي لتطويعه ولملاءمته للاعمال والحاجات المتغيرة خلال سير الانتاج.»

كيف تنخرط اسرائيل في عصر الانسان الآلي؟ ان شعار «من الخدمات الى الصناعة» لن يصبح واقعيا كما يبدو بعد بضع سنوات، كما يجزم البروفيسور كورن. فالانسان الآلي سيدخل الى المصانع، ولن يكون هناك اي نقص في العمال في الصناعة. ومشكلة النقص في الاعمال نتيجة ترك عمال الصناعة لن تجتاح دولة اسرائيل. بل على العكس، انه يعتقد ان دولة اسرائيل من شأنها ان تتحول الى «مركز عالمي لانتاج الانسان الآلي». كيف؟ لا حاجة الى مواد خام لانتاج الانسان الآلي. فهو مبني، في الاساس، على جهاز متطور يراقب بواسطة حاسب الكتروني والانسان الذي يشغله. فالعقل البشري هو الذي يجعل الانسان الآلي «ذكيا» قادرا على الاداء.

---

(٢٠) ياريح طل، «هآرتس»، ١٩٨١/٨/١٦.

ان لدى اسرائيل بنية تحتية ملائمة لصناعة اجهزة الانسان الآلي: مركز لعمليات التصنيع، وآلات وأدوات في كلية هندسة الآلات في التخنيون (والذي يعمل ضمن اطاره المركز الجديد لعلوم الانسان الآلي)، ومؤسسات اكاديمية اخرى. وفي قدرة مهندسين، اصحاب كفاءات مهنية ممتازة، تصميم اجهزة للانسان الآلي تنافس الاجهزة التي تنتجها دول متطورة في العالم. هذا ما يؤمن به البروفيسور كورن. كما يعتقد البروفيسور لافي ـ كبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة والسياحة والذي وفر التمويل الاساسي لشراء الانسان الآلي للتخنيون ويحث على تطوير الانسان الآلي وانتاجه واستخدامه ـ ان هذا من شأنه ان يصبح سوق تصدير مربحة تقدر بملايين الدولارات في السنة.

ان النجاحات التي تحققت في مجال صناعات الليزر في البلد، تشجع على تطوير فرع الانسان الآلي الصناعي. ويقول البروفيسور كورن ان مستثمرين اميركيين توصلوا الى استنتاج ان اسرائيل هي مكان مثالي لتصنيع اجهزة الانسان الآلي، وهناك اهتمام بايجاد شركاء اسرائيليين لتطوير هذا الموضوع. وفي رأيه، ان صناعة الانسان الآلي ستشكل دفعا للهجرة الى اسرائيل. ففي الولايات المتحدة يعيش اليوم مئات المهندسين من المهاجرين المحتملين الذين لا يستطيعون الهجرة بسبب مصاعب الحصول على عمل ملائم. ويعتقد البروفيسور كورن ان صناعة الانسان الآلي في اسرائيل ستفتح امامهم امكانات جديدة.

وتنجز في اسرائيل الخطوات الاولى في هذا المجال، وقد تحققت انجازات مرموقة. ان الانسان الآلي الذي تستخدمه الصناعة العسكرية والذي طوره الدكتور جدعون هليفي، مدير مركز البحث والتنمية لاساليب الانتاج والتصميم بواسطة الحواسب الالكترونية في الصناعة العسكرية، هو ذو ست «درجات حرية» وهنالك ستة «مفاصل»: ثلاثة لتحديد المكان، وثلاثة للتحرك والمناورة. وما درجات الحرية إلا انواع الحركات التي تقوم بها اليد البشرية. ويخطط الدكتور هليفي ليضيف الى الانسان الآلي في المستقبل «درجة حرية» سابعة: دواليب تمكنه من التحرك من مكان الى آخر. وفي الصناعة العسكرية اليوم ثلاثة اجهزة انسان آلي تستخدم في الانتاج الموجه للتصدير. وهناك حاجة الى ١٠٠ انسان آلي آخر.

ان اجهزة الانسان الآلي المتوفرة حاليا تتمتع بقدرة عقلية تضاهي قدرة طفل يبلغ عامين من العمر. وهذا لا يعرف ان يفعل إلا ما يدرب عليه، من دون تفكير ذاتي. وفي المستقبل سيتم تطوير حواسب الكترونية اكثر تطورا، تمنح الانسان الآلي درجة عقلية تضاهي ما يتمتع به طفل عمره خمسة أعوام.

ان الانسان الآلي سيستخدم في الصناعة العسكرية الاسرائيلية في اعمال خطرة، مثل: معالجة المواد المتفجرة والالغام والقنابل والمواد السامة، وشحذ الصلب بالنيران والكبس. والانسان الآلي سيعفي العمال من القيام بأعمال تعرض صحتهم للخطر. . . .

يستغرق بناء الانسان الآلي مدة تتراوح بين بضعة اشهر وعام. وجهاز الرقابة التلقائي فيه يعمل بواسطة دواليب كهربائية ووسائل ميكانيكية ثابتة، تحدد حركة الانسان الآلي كلها. وبواسطة تحريك مقبض في صندوق تشغيل صغير، يستطيع المشغّل ان يوجه الانسان الآلي بحسب حاجته. واذا كان المراد تكييف هذه الحركات لانتاج منتوج آخر، فيجب بذل جهد جديد من اجل تصميم آلات وملاءمتها، وذلك بعملية تستغرق عدة اشهر.

. . . .

ان البروفيسور لانتس والبروفيسور ويل من التخنيون وعددا من المساعدين الذين يدرسون في الدراسات العليا، يعملون الآن في بضعة مشاريع من شأنها ـ اذا ما نجحت ـ ان تطور الانسان الآلي الى حد بعيد. والهدف هو ادخال صفات بشرية على الانسان الآلي بأكبر قدر ممكن.

انهم يعملون على تطوير اجهزة حواس (Sensors): «نظر» و«سمع» و«لمس» تركب في الانسان الآلي. وحاسة «النظر» في الانسان الآلي ما هي سوى آلة تصوير تلفزيونية تركب على ذراعه وتسلط على المنطقة التي تتحرك عليها القطع، فترسل المعلومات الى الحاسب الالكتروني الذي يصدر الاوامر الى الانسان الآلي بكيفية التحرك، كي يرفع القطع الملائمة من اجل تركيبها في المنتوج. وباضافة جهاز حاسة «النظر» هذا، سيتمكن المصنع في المستقبل من العمل بصورة تلقائية كاملة، ولن يحتاج إلا الى بضعة عمال لتشغيله.

وثمة جهاز حسّ آخر يجري العمل على تطويره في مختبر الانسان الآلي في التخنيون، وهو الذي يمنح الانسان الآلي حاسة «اللمس» التي بواسطتها سيكون قادرا على ان يتناول بذراعيه الميكانيكيتين القطع القابلة للكسر من دون ان يتسبب بالحاق الضرر بها. وثمة جهاز حسّ آخر هو جهاز حاسة «السمع» الذي سيتيح استخدام الانسان الآلي بواسطة إصدار نبرات صوتية بالصفير او باللغة البشرية.

يعمل جون انغلبيرغر، مبتكر الانسان الآلي، حاليا على تطوير جهاز يمكن محادثته والطلب منه احضار الشاي او القهوة بقطعتين من السكر او بثلاث قطع منه. أما في اسرائيل.... فالتقدير هو ان تشهد السنوات القادمة عصر الانسان الآلي في الصناعة، والذي سيلتقي مع عصر الحواسب الالكترونية الذي يمر الآن في ذروته، وذلك من اجل تطوير الصناعة وزيادة عملها التلقائي. وهذا شرط ضروري لتحسين قدرتنا على المنافسة في الاسواق العالمية.

بامت ــ شركة الآلات الاوتوماتيكية والانسان الآلي[٢١]

تعرض شركة بامت في معرض المعدات الصناعية «التكنولوجيا ٨١» معدات في فرع الآلات الاوتوماتيكية الصناعية. وتشمل المجالات الاساسية التي تتخصص بها الشركة ما يلي:

ــ تخطيط خطوط انتاج وآلات صناعية وتطويرها.
ــ آلات الرصد (Feed Back) المختلفة.
ــ آلات حفر اوتوماتيكية.
ــ تحويل الآلات اليدوية الى آلات اوتوماتيكية، وتطوير خطوط كاملة لتعبئة الحبوب والمساحيق وتوضيبها، مثل: القمح والسكر والارز والعدس وغيرها.

أقيم مصنع بامت سنة ١٩٧٩.... وفي السنة الثانية من نشاطه (١٩٨٠) ضاعف انتاجه خمس مرات. وتبلغ ايراداته ٣٠ مليون ليرة اسرائيلية في السنة. أما الصادرات المتوقعة في السنة القادمة فستبلغ ١٠٠ ألف دولار. ويمر المصنع بعملية توسع مستمرة. وخلال الاسابيع القادمة ستمتد قاعات الانتاج على مساحة ٥٠٠ متر مربع. وفي الحقيقة، ان هذا اكبر مصنع من نوعه في البلد، وهو يستخدم سبعة مهندسين على مستوى التخطيط وعاملين متخصصين على مستوى التنفيذ لتصميم اية آلة صناعية وبنائها وفقا لطلبات الزبائن ومجالات تخصصهم.

وكمصنع متخصص بتوفير حلول ميكانيكية وبناء آلات اوتوماتيكية بدلا من الآلات اليدوية، فان المهندسين العاملين في المصنع يتابعون بحرص شديد حاجات السوق المتغيرة. وعلى سبيل المثال، قام مؤخرا زئيف فرنكل، مدير عام بامت، بجولة في اوروبا حيث اطلع على اتجاهات التغيير في السوق. في ألمانيا مثلا، يبرز تفضيل لاستخدام حزم الورق للتوضيب بدلا من النايلون بسبب الوضع الجغرافي ــ السياسي في الشرق الأوسط (والمعروف ان النايلون هو احد منتوجات النفط). وقد شرع المصنع في تحويل الآلات بهدف اتباع طرق توضيب جديدة.

وقد طور المصنع مؤخرا خط توضيب اوتوماتيكي للمواد «المنسكبة» (مثل السكر والارز والعدس والحنطة وما شابه ذلك) في رزم مختلفة من الورق.... وتستطيع الآلة الانخراط في خط انتاج اوتوماتيكي كامل. ويتكون خط الانتاج من آلتين: الاولى تستخدم للتعبئة وهي من انتاج بامت وتصميمها؛ والثانية آلة ترتيب اوتوماتيكية، حيث آلة التوضيب موجودة في وسط خط الانتاج.

وفي السنة الماضية صدّر المصنع الى الولايات المتحدة «انسانا آليا اوتوماتيكيا للمكابس». وقد تم تصميم هذه الآلة وبناؤها في بامت. وفي اعقاب ما اثارته من ردات فعل جيدة، تلقى المصنع طلبات بانتاج ست آلات اخرى. ولذا، فلا ضرورة للفهم العميق في التكنولوجيا او الهندسة الميكانيكية للشعور بالفخر: تصدير تكنولوجيات وآلات من اسرائيل الى الولايات المتحدة.

ان المسار الطبيعي لمجالات التخصص المحددة والذي يتعزز في كل فرع، لم يتخط ايضا مصانع من هذا الطراز في البلد. واليوم، فان كل مصنع يصمم وينتج آلات اوتوماتيكية متخصص بهذا المجال او ذاك من دون غيره. وهناك مصانع تبني معدات تحريك ورفع، ومصانع اخرى متخصصة بالآلات الطبية المساعدة فقط.... اما هذا المصنع [بامت] فانه يوفر الحلول لكل هيئة تسعى للحصول على آلات اوتوماتيكية مهما يكن نوعها، بدءا بالمعدات الطبية ومرورا بمعدات معدنية مثل آلات الحفر.... وانتهاء بآلات متكاملة: آلات اوتوماتيكية لترتيب الصناديق وعلب الكرتون. وفي هذه الايام تبني «بامت» من اجل شركة يطفاتا في وادي العربة آلات حلب المواشي....

....

(٢١) ألداد هداني، «هآرتس ــ ملحق خاص: التكنولوجيا ٨١»، ١٩٨١/٣/٢٣، ص ٨.

ان معظم العاملين في «بامت» من المهاجرين الجدد ذوي الخبرات المهنية العالية. . . . وزئيف فرنكل، مدير عام المصنع، هو مهاجر وصل من بولونيا سنة ١٩٦٩. وهو مهندس ميكانيكي درس في بولونيا وأتم دراسته في معهد التخنيون حيث حصل على شهادته في الهندسة الميكانيكية. . . .

. . . .

الانسان الآلي في ٤ مصانع في الصناعة الكيبوتسية[٢٢]

اعلن جدعون دوداي، سكرتير جمعية الصناعة الكيبوتسية، في اجتماع عقدته الجمعية وخصص لاستخدام الانسان الآلي في الصناعة الكيبوتسية، ان عصر الانسان الآلي يصل الى الصناعة الكيبوتسية وهو يساعدها في التغلب على مشكلة العمل الاجير، بواسطة تقليص طاقة العمل البشرية في الصناعة.

وأخذ يبرز مؤخرا في مجال استخدام الانسان الآلي تطور سريع في الصناعة الكيبوتسية، واصبحت اربعة مصانع تستخدم الانسان الآلي الصناعي في أغراض مختلفة. وأضاف ان هناك ١٢ مصنعا آخر يمر في مراحل مختلفة من استخدام الانسان الآلي. وسوف ترسل الجمعية وفدا صناعيا الى اليابان، حيث تم تطوير الانسان الآلي، وذلك في دورة دراسية تخصص لاستخدام الانسان الآلي في الصناعة.

وقال السيد دوداي ان مصانع الصناعة الكيبوتسية تستخدم عشرات الحواسب الالكترونية المتطورة في مجالات مثل: التخطيط والمراقبة والانتاج والمحاسبة وغيرها.

دور الحواسب الالكترونية في اسرائيل[٢٣]

ارتأى يعقوب بيلد، الذي أدار الندوة من قبل صحيفة «هآرتس»، تنظيم لقاء لكبار المسؤولين عن منظمة مكاتب الخدمات المعلوماتية بمناسبة احتفال المنظمة بمرور ٢٠ عاما على تأسيس هذا الفرع. . . . وطلب الى الحاضرين ان يعرّف كل منهم بالمجال الذي يعمل فيه.

عميرام شور، مدير عام «ملال» (معهد الاحصاء ومكننة المكاتب): ان شركتنا هي شركة قطرية لتزويد خدمات تهيئة المعطيات، كما نزود خدمات في مجال هندسة الاجهزة والبرمجة وتنفيذ تهيئة معطيـات جارية. ونحن نطبق جميع التكنولوجيات المتيسرة في مجال توظيف هذه الخدمات. . . .

دوف حفيون، مدير مركز مكننة المكاتب: ان هذا المركز هو مركز الحواسب الالكترونية لحكومة اسرائيل. ومهمته بناء وصيانة اجهزة [تهيئة] معطيات طورناها نحن ونستخدمها في اعمال الحكومة والادارة العامة. وهناك اجهزة تهيئة معطيات نموذجية مثل: نظام الاجور والمدفوعات، نظام دائرة السكان. ومثل هذه الاجهزة متوفر في نحو ٣٠٠ مكتب متنوع في الوزارات الحكومية. ويجري هذا العمل في مركزين رئيسيين في تل ابيب والقدس، وهو يساير مقاييس التكنولوجيا المتقدمة. . . . وفي البلد نحو ٢٠٠ مجمّع للحواسب الالكترونية. . . .

عزرا افرات (آفي)، مدير مجموعة داتا: اننا نكفل حلولا للزبائن في مجال الحواسب الالكترونية. وضمن اطار هذه الحلول، فاننا نزود خدمات تبدأ بتهيئة المعطيات في مكتب الخدمة، ثم توفير حلول متكاملة او كما يسمى باللغة المهنية Turn Key، وهذا يشتمل على معدات وبرمجة طورناها عندنا. . . .

---

(٢٢) «هآرتس»، ١٩٨١/٨/٢٥.

(٢٣) «ندوة: مكاتب الخدمات المعلوماتية ٢٠ عاما من النشـاط»، «هآرتس ـ ملحق خـاص: الحواسب الالكتـرونية ١٩٨٢»، ١٩٨١/١١/١٢، ص ١٢ ـ ١٥.

ليفي أفرايم، مدير عام شركة «محيش» للحواسب الالكترونية: انشئت الشركة قبل اربعة اعوام عن طريق الدمج بين شركة تابعة لمصرف مزراحي وشركة حيش. . . . وهي تتكفل بالمكننة وتزويد المصارف بجميع وسائل الاتصال. . . .

وتخدم شركة «محيش» الكثيرين من الزبائن بما في ذلك المؤسسة الامنية. وهي تشكل دار برمجة كبيرة مرتبطة بالبلد والخارج في تطوير منتوجات برمجة للاتصالات.

زئيف رفوءا، مدير عام مجموعة نيكوف: تعمل هذه المجموعة منذ ١٧ عاما، اذ تأسست سنة ١٩٦٤. وهي تضم ثلاثة مراكز خدمة في القدس وتل ابيب وحيفا، ومتخصصة بتزويد حلول تشمل الاستشارات والبرمجة والتنفيذ.

* * *

ع. شور: بودي التحدث عن نظام شامل وكيفية نشوئه. في الحقيقة ان ٢٠ عاما هي حقبة لم يحصر خلالها هذا الفرع [الحواسب الالكترونية] في دولة اسرائيل نشاطه في مجال صناعة اعمال الحاسب الالكتروني فحسب، بل ايضا في تهيئة المعطيات والاحصاءات في دولة اسرائيل. وتمثل مكاتب الخدمات حقا تاريخ تطور هذا الفرع في اسرائيل، وجاءت لتردم الهوة التي كانت قائمة في تلك الحقبة بين الحاجة الى الادارة المتقدمة من جهة وبين الاموال والخبرة التي كانت ضرورة لاستخدام مثل هذه الاجهزة من جهة اخرى. وكنا نحن مجموعة من الخبراء الرائدين في هذا المجال في اسرائيل. وقلنا ان ما هو مفيد للمؤسسات الكبرى في العالم وفي اسرائيل، اي الجيش الاسرائيلي والحكومة، مفيد ايضا للمؤسسات التي هي خارج المؤسسة الحاكمة: شركات عامة وأشغال خاصة. وقلنا حقا اننا سنزف لها بشرى استخدام الحاسب الالكتروني او بشرى خدمات الادارة المتقدمة بقيامنا بتوفير الامكانات لها وتكفلنا بحل مشكلاتها بصورة مهنية او وضع حلول ممكنة. وخلال السنوات، قامت هذه الصناعة التي تسمى اليوم في العالم صناعة المعلومات. وقدمت شركات الخدمة مساهمة كبيرة في مجال Macro Economics حيث تجلت هذه المساهمة في قدرتنا على بلورة وسيلة انتاج وتحقيق النسبة الافضل بين الانتاج والكلفة. وبهذه الطريقة مكّنا مئات بل آلافا كثيرة من الزبائن الذين لم يستطيعوا التوصل الى هذا النوع من العمل الاداري بقواهم الذاتية، من اتقان الادارة المتقدمة.

وبودي ان اضيف، اننا كنا الى حد بعيد العامل المساعد في تطور المكننة. لانه اذا كان يوجد اليوم في نهاية سنة ١٩٨١ نحو ٢٠٠٠ حاسب الكتروني، فان ٢٠٠ فقط من [المؤسسات] تملك اجهزة مستقلة. وصناعتنا في اسرائيل تخدم ١٠,٠٠٠ زبون لم يكن في امكانهم استخدام حواسب الكترونية بقواهم الذاتية، سواء لاسباب اقتصادية او لاسباب مهنية، لولا وجودنا في السوق.

ومجمل القول اننا نحمل على اكتافنا ثورة المعلوماتية التي نعيشها الآن.

د. حفيون: . . . . ان هذا الفرع هو طبعا فرع واسع، اذ ان مجمل الانفاق فيه يبلغ اليوم نحو ٢٧٠ مليون دولار سنويا، اي نحو ٢,٥٪ تقريبا من الناتج القومي. ودرست الموضوع من نواح عديدة. ووجدت اننا نشكل اليوم ١٦٪ من هذا الفرع. واذا ما أضفنا [الشركات الاخرى] التي تظهر تحت اسماء مختلفة، فان انفاقنا السنوي يصل الى ٧٠,٦ مليون دولار من الانفاق العام. . . وقد نما فرع شركات الخدمات في السنة الماضية بنسبة ٤٠٪. . . . وفي رأيي انه لولا مساهمة مكاتب الخدمات، لما استطاعت الحكومة والجيش وسائر المؤسسات تحقيق انجازات في مجال جمع المعلومات والتكنولوجيا ونوعية اتخاذ القرارات على المستوى العملياتي والتكتي والاستراتيجي، كما حققت بمساعدة الاجهزة المعلوماتية. . . .

ع. افرات: علاوة على تأييدي من سبقني في الكلام، اود الاشارة الى ثلاث نواح اخرى من مساهمات مكاتب الخدمات، سواء على صعيد تهيئة المعلومات او على صعيد الاقتصاد الاسرائيلي بصورة عامة. والامر الاول الذي اود الاشارة اليه هو موضوع الطاقة البشرية. وفي اعتقادي انه منذ بداية نشوء هذا الفرع تركزت خيرة الطاقة البشرية في مكاتب الخدمات. . . . وهذه الطاقة البشرية هي التي أدت الى هذه المستودعات من الخبرة في مكاتب الخدمات، اذ لم يكن في امكان مؤسسات اخرى استقطاب مثل هذه الطاقة البشرية الجيدة. . . .

والموضوع الثاني هو ان مكاتب الخدمات تدفع، في تقديري، فروعا كاملة، وربما ليس بما فيه الكفاية، الى استخدام الحواسب الالكترونية. . . .

والمساهمة الثالثة هي ان مكاتب الخدمات عممت استخدام الحواسب الالكترونية في مؤسسات ما كان في استطاعتها طبعا السير في هذا السبيل، ليس بسبب ثمن المعدات فقط ـ لان ثمنها آخذ في الانخفاض ـ بل بسبب النقص في الخبرة والقدرة التنظيمية لتلك المؤسسات. . . .

. . . .

زئيف رفوءا: . . . . ليس سرا ان معظم مكاتب الخدمات الخاصة قد انشىء بواسطة مسرحين من الجيش وعاملين سابقين في مركز المكننة من دون امكانات مالية.

أما النقطة الثانية التي ربما تكون واضحة، ولكن من الجدير الاشارة اليها، فهي التوفير على الاقتصاد الاسرائيلي الناجم عن استخدام مكاتب الخدمات. ويدرك الجميع ان الانفاق على البرمجة كبير. فاذا بلغ هذا الانفاق في الماضي نحو ١٥٪ ــ ٢٠٪ من الانفاق على تهيئة المعطيات، فانه قد يصل اليوم الى ٦٠٪ ــ ٧٠٪ من الانفاق. . . . واذا كانت مكاتب الخدمات تتعامل مع ٢٠ او ٣٠ او ١٠٠ زبون يستخدمون برمجة واحدة، فان ذلك يوفر كلفة التنمية لكل واحد منهم على انفراد. والامر الثاني هو استغلال المعدات، اذ اعتقد انه من المتفق عليه اليوم ان جميع المعدات في مكاتب الخدمات في اسرائيل مستغلة الى اقصى حد. وأظن ان جميع مكاتب الخدمات تشغل المعدات ٢٤ ساعة في اليوم، وهذا يوفر من دون شك على الدولة عملة صعبة. . . .

. . . .

دوف حفيون: يستخدم الفرع اليوم نحو ١٢ ألف عامل. وقد يصل هذا الرقم خلال ٥ أعوام الى خمسة اضعاف. وهذا يعني نحو ٥٠ ألفا. من اين سيأتي هؤلاء الناس؟ اذا لم يكن هناك تخطيط مركزي لعملية التدريب هذه، فاني اعتقد ان العمل العادي لن يحل المشكلة. وليست عندنا موارد وفيرة لنهدرها بالارتجال. وفي الامكان القول ان في كل جامعة من الجامعات تفهما متزايدا للناحية العملية حتى في اعرق الجامعات المحافظة. لكن هذا لا يزال بعيدا عن توفير الحاجات، لان المقصود هو [تخريج] ٢٠ ــ ٣٠ شخصا في السنة. وهذا الرقم لا يعني شيئا. وفي رأيي، انه ينبغي تنفيذ تحويل منظم من مهن الى اخرى. . . .

وثمة مجال آخر هو تعميم تدريس موضوعات الحواسب الالكترونية في المدارس. وانا لا اكشف سرا اذا قلت لكم انه ادخلت الى المدارس في فرنسا عشرات الآلاف من الحواسب الالكترونية الصغيرة. والهدف هو اتاحة الفرصة امام التلاميذ في سن ١٠ ــ ١٤ لبدء تعلم هذه الامور. واذا لم نفعل نحن الشيء نفسه، فمن المتوقع ان نواجه ازمة كبيرة جدا. ومع ذلك، فان مكاتب الخدمات اقل عناء من المؤسسات الاخرى بالنسبة الى مشكلات انعدام الاستقرار والتنقل والنزوح الى الخارج، لانه اذا كان المقصود اماكن عمل لـ ١٠٠ او ٢٠٠ او ٣٠٠ شخص مهني، ففي الامكان تحمل ترك واحد او اثنين.

. . . .

يعقوب بيلد («هآرتس»): اننا نجلس هنا بمناسبة مرور ٢٠ عاما على انشاء فرع مكاتب الخدمات. . . . واختتم بالطلب منكم محاولة استشفاف وضع هذا الفرع خلال السنوات العشر القادمة؟

عزرا افرات: انني ارى ان مكاتب الخدمات متجهة نحو صناعة الحلول. وعدد الزبائن الذين يطلبون الحلول آخذ في الازدياد. والحقيقة ان مكتب الخدمات يغير توجهه، فهو لم يعد يسير في اتجاه بقائه مكتب خدمات، وانما اصبح يشكل صناعة.

وفي رأيي، ان هذا الفرع سيلجأ اكثر فأكثر الى موضوع الرقابة والبرمجة، وتطوير مشاريع كاملة. . . .

زئيف رفوءا: في رأيي، ان توجه الفرع خلال السنوات سيكون نحو تطوير للبرمجة اكثر تقدما بطريقة التخاطب المباشر. وسيسير طابع العمل في مكاتب الخدمات في اتجاهين: الاول، تزويد الحلول الشاملة وتحديد المشكلة وحصرها وتوفير الحل. . . . . والثاني، انشاء حواسب الكترونية كبيرة تركب في مكاتب الخدمات فيصبح هناك اتصال مباشر بين الزبائن والحواسب الالكترونية بواسطة خطوط الهاتف واستغلال امكانات البرمجة في مكاتب الخدمات اذ تصبح في متناول كل مستخدم صغير. واتنبأ بأن كل محل تجاري سيكون معتمدا على الحواسب الالكترونية، وكذلك أصحاب المهن الحرة مثل المهندسين بأنواعهم.

ليفي أفرايم: اتطلع الى التوصل الى وضع يصبح فيه لصناعة البرمجة لغة دولية نشكل نحن فيها عنصرا مهما. . . .

ع. شور: . . . . اعتقد ان نشاطنا سيؤدي خلال ٢٠ عاما الى لجوء الاقتصاد كله والدولة الينا لتكليفنا بمشاريع قومية، تتيح لنا ولوج مجالات جديدة من الناحية التكنولوجية، وتمنحنا الخبرة التي تكون ثمارها تصدير البرمجة المتطورة التي لها مشترون كثر خارج دولة اسرائيل. وبالتالي، سنصبح قوة جذب لمهاجرين جدد وأكاديميين من البلاد الميسورة يأتون لكي ينضموا الينا للاضطلاع بهذه المهمات. . . .

د. حفيون: اذا حاولنا مقارنة مستوى المعلوماتية في اسرائيل مع مستواها في الولايات المتحدة، فان الهوة القائمة هي خمسة اعوام. وأتمنى ان نردم هذه الهوة بثلث الزمن المطلوب.

وأكثر تحديدا، اقول انه ينبغي لنا الحرص على مزيد من توسيع نظم المعلومات كي تصبح اكثر وصولا الى المراتب المقرّرة على اعلى المستويات. وعلينا المساهمة في تنويع الاستعمالات، واعداد الطاقة البشرية، والعمل في البحوث والتنمية في هذا الفرع، وتوظيف الموارد في مجال التصدير. وكل هذا يقود الى تطوير الاقتصاد واستيعاب المهاجرين.

. . . .

خسائر شركة «ألبت» للحواسب الالكترونية[٢٤]

افادت شركة «ألبت» للحواسب الالكترونية امس ان مجمل مبيعاتها للعام الذي ينتهي في ٣١ آذار (مارس) ١٩٨١، قد بلغ ٣٩٩,٤ مليون شيكل، مقارنة بـ ١٢٦,٩ مليون شيكل للعام الفائت. وبحسب المعطيات بالدولار، بلغت المبيعات ٦١,٩ مليون دولار مقارنة بـ ٤٠,٤ مليون دولار في العام السابق، اي بزيادة نسبتها ٥٠٪.

وقد ارتفع احتياطي الشركة من الطلبات للاعوام الثلاثة المقبلة الى ٧٨ مليون دولار، مقارنة بـ ٥٠ مليون دولار للفترة التي شملها التقرير السابق.

وتفيد شركة «ألبت» ان خسارتها بلغت ١٢,٦ مليون شيكل، مقارنة بأرباحها التي بلغت ٢,٦٧ مليون شيكل في العام الماضي. وكان صافي الخسارة لكل سهم ٣,١٦ شيكل مقارنة بربح بلغ حجمه في المرة السابقة ٠,٧٢ شيكل. وتعزو ادارة الشركة الخسارة الى ظروف الاعمال الصعبة والكلفة المرتفعة لتمويل المواد الخام والتسويق. وقد استثمرت الشركة ايضا مبالغ كبيرة في استكمال تطويرها لسلسلة الحواسب الالكترونية من نوع عنات.

وما تزال شركة «ألبت» موردا رائدا للنظم الالكترونية التي تعمل بالحاسب الالكتروني للاسواق العسكرية والمدنية. وفي الامكان عزو مجمل الزيادة في الطلبات في العام موضوع الدراسة، الى مبيعات عسكرية. وخلال العام، نجحت شركة «ألبت» ايضا في تنفيذ عمليات بيع اولية لمعدات عسكرية الى المؤسسة الدفاعية الاميركية.

وقد تم افتتاح مرفق انتاجي جديد في كرميئيل خلال العام.

وعلى الرغم من الزيادة الحادة في الانتاج والمبيعات، فان قوة العمل في الشركة قد زيدت بنسبة ٢٪ فقط. ونتيجة ذلك فان المبيعات للعامل الواحد قد ارتفعت بشكل ملحوظ.

وخلال شهر كانون الثاني (يناير) الماضي، زادت شركة «ألبت» رأس مالها عن طريق جمع ٣٥ مليون شيكل بواسطة إصدار سندات وحصر حق شرائها بالمساهمين الحاليين. وبنتيجة ذلك، حدث تحسن ملحوظ في رأس مال الشركة الخاص بالنسبة الى القروض غير المسددة.

ويشمل المساهمون الرئيسيون في شركة ألبت: شركة ألرون للصناعات الالكترونية ـــ ٤١,١٪، شركة رصد المعلومات الاميركية ـــ ٢٧,٢٪، موظفي الشركة ٣١,٧٪.

الحاسب الالكتروني في خدمة التعليم[٢٥]

. . . .

بدأ قبل بضع سنوات انقلاب في مجال الحواسب الالكترونية وجعله مادة دراسية في المدارس. ومنذ ذلك الحين ازداد عدد المدارس التي تدرس هذه المادة، او التي تستعين بالحاسب الالكتروني في تدريس المواد المختلفة. وقد اكتشف المسؤولون في وزارة الثقافة والمعارف انه يمكن استخدام الحاسب الالكتروني أداة مساعدة ممتازة في التوجيه في تدريس المواد الصعبة. وقد كشفت تجربة تدريس مادة الحساب في الصف السادس انه بواسطة استخدام اجهزة تعمل بالحواسب الالكترونية امكن تضييق الثغرة في المعلومات بين التلميذ الضعيف والمتفوق بسنتين، بدلا من اربع سنوات او خمس سنوات كما كان مألوفا.

---

(٢٤) «شركة «ألبت» للحواسب الالكترونية تعاني من الخسائر في حين تزداد مبيعاتها زيادة حادة»، *Jerusalem Post*, July 29, 1981.

(٢٥) آريبه لافي، «هآرتس»، ٢٥/١٠/١٩٨١.

وبعد وقت قصير من اجراء هذه التجربة، بدأ تدريس مادة الحاسب الالكتروني في المدارس المهنية. ويبلغ عدد الطلبة الذين يدرسون هذه المادة اليوم نحو ٩٠٠٠ طالب في نحو ٤٠٠ مدرسة مهنية. ولا تزال دراسة مادة الحاسب الالكتروني حتى الآن اختيارية، لكن هناك نية لجعلها مادة اجبارية.

ويعتقد السيد شمعون شاروني، مدير مركز التعليم في وزارة الثقافة والمعارف، ان ادخال الحواسب الالكترونية الى المدارس، سواء كمادة قائمة بذاتها او كوسيلة مساعدة في تدريس مواد مثل التاريخ واللغات والتوراة وغيرها، ساعد الى حد بعيد في تضييق الثغرة بين الطلبة.

ثمة حدثان من شأنهما ان يساهما كثيرا في تطوير التعليم في فرع الحواسب الالكترونية وتوسيع الوعي بأهمية الحاسب الالكتروني في القرن العشرين. وأحد هذين الحدثين هو معرض ألفابيتا لتجهيزات التعليم وتجسيد التعليم النظري. والحدث الثاني هو المؤتمر الدولي لاستخدام الحواسب الالكترونية في حقل التعليم والتربية. ويشترك في هذين الحدثين آلاف المدرسين والمفتشين والمربين من البلد والخارج.

انهم سيشاهدون نماذج حول طرق التعليم بمساعدة الحواسب الالكترونية التي تعتبر الكلمة الاخيرة في العالم.

ان المؤتمر الدولي لاستخدام الحواسب الالكترونية في التعليم والتدريس هو المؤتمر الحادي والثلاثون للمجلس الدولي لوسائل التعليم الذي مركزه في باريس. وهذه هي اول مرة يعقد فيها المؤتمر في اسرائيل اذ وصل اليها خبراء اصحاب شهرة عالمية.

....

ويعرض في معرض ألفابيتا جهاز يعمل بالحاسب الالكتروني للتعليم، طوره المعهد الاسرائيلي لوسائل التدريس الذي يعمل بحواسب الكترونية صغيرة.

رابعا: التكنولوجيا والزراعة

الزراعة والمكننة: لمحة عامة[٢٦]

يعود احد عوامل النجاح الكبير الذي تحققه الزراعة الاسرائيلية الى السعي الحثيث للتقدم التكنولوجي، والعمل الدؤوب على تحسين وسائل الانتاج بكل مراحلها وزيادة نجاعتها.

وبمناسبة اقامة معرض «اغريتاخ ١٩٨١» [معرض المكننة والتكنولوجيا الزراعية] تحدثنا مطولا الى السيد رافي ريمون، مدير شعبة المكننة والتكنولوجيا في وزارة الزراعة، عن الآلات المبتكرة وأجهزة الحواسب الالكترونية والمعدات المتطورة المستخدمة في جميع الفروع الزراعية تقريبا والتي ستملأ الساحات الخضر في المعرض. ودار حديثنا حول بضعة اهداف اساسية في مجال المكننة، مركزين على تطوير متسارع للتكنولوجيا المبتكرة في القطاع العائلي الذي هو اكبر كميا من القطاع الجماعي، لكن نظرا الى بنيته الفردية فانه لا يزال متخلفا من ناحية السباق على صعيد المكننة.

من الطبيعي ان نبدأ حديثنا بالتكلم عن زراعة الحبوب، التي تعتبر اكثر الفروع الزراعية اصالة. فقد تم على مر السنين تحقيق ابتكارات وتحسينات على صعيد النجاعة في مجال إعداد الارض للزراعة. ومن اجل تجسيد احد الانجازات المهمة في هذا المجال، تحدث محاورنا عن تقوية الارض.

ان الحاجة الى إعداد الارض وحراثتها في العمق لزراعة البذور، وخصوصا القطن، استدعت استخدام الجرارات الثقيلة، وهذه هي عمالقة الصلب التي تقوي الارض وتعدها للزراعة بصورة جيدة. إلا ان الوزن الثقيل لهذه الجرارات يجعلها تستهلك الكثير من الوقود المكلفة، وهذه كما هو معروف مشكلة صعبة ومستعصية.

ان استبدال الجرارات الكبيرة بأخرى صغيرة كما جرى مؤخرا، يحول دون نشوء عقبات امام حراثة الارض، كما ان استخدامها اقل كلفة. . . .

ويحدثنا رافي ريمون عن زيادة نجاعة القطاع العائلي، فيقول انه تم شراء آلات حراثة صغيرة وحصادات ــ درّاسات (Combines) لجمع المحاصيل وقطف البندورة لاغراض التصنيع. وهذه الآلات قادرة على جمع المحاصيل من قطعة ارض تبلغ مساحتها ١٠ دونمات وحتى ٥ دونمات ايضا.

ان الاعداد الكبيرة من العمال اللازمين لجمع المحاصيل التي تصل الى ٥٠٪ من مجموع الاعمال، تشغل المسؤولين عن تحقيق النجاعة في فروع الخضروات والفواكه والازهار. ان تشغيل العمال الموقتين في ذروة مواسم النضوج. . . . يعتبر مشكلة الزراعة، وأفضل حل لها هو آلات الجمع التي تحل مكان الاعمال اليدوية.

وتستخدم نحو ٤٥٠٠ آلة قطف للمزروعات الشتلية. أما في جمع الخضروات فتستعمل بالتدريج آلات اخرى. . . . تصنع في مستعمرة «تومار» في غور الاردن. وهذه ظاهرة مشجعة، اذ ان المزارعين الجدد في الغور يساهمون في التقدم التكنولوجي.

لم تتوفر بعد آلة لقطف الحمضيات والتفاح وغيره. بيد ان الاجهزة المساعدة لتحسين عملية القطف، التي تنتج في البلد او تستورد من الخارج، تساهم كثيرا في التوفير في الجهود اللازمة للقطف. وحدث تغيير جذري في مجال جمع الزيتون. . . . وقد شرع هذه السنة في استخدام اجهزة ممكننة لقطف الزيتون بنجاح في سهل بيسان. كما ان جمع اللوز اصبح يتم بواسطة آلة اخرى.

وتتم عملية قطف العنب بواسطة آلة متطورة. بيد ان هناك شرطا مسبقا لقطف ممكنن للعنب، وهو اعداد الكرمة منذ البداية للقطف الممكنن. ويدأب خبراء المكننة على زيادة نجاعة عمليات الجمع والتصنيف والتوضيب للازهار والمزروعات الاخرى في المستنبتات.

---

(٢٦) يسرائيل عنباري، «تكنولوجيا متطورة ومتقدمة»، «هآرتس ــ ملحق خاص: معرض المكننة والتكنولوجيا الزراعية»، ١٩٨١/٩/١١، ص ٤.

من المعروف ان في بلدنا مناطق قاحلة كثيرة، لذلك هناك اهمية كبرى لتحقيق اي تقدم في مجال الري الصناعي. وقد حققنا انجازات هائلة في هذا المجال الحيوي. وهناك ابتكارات لا تحصى لمعدات الري مثل القطّارات التي لكل واحدة منها مزايا خاصة لادخال نقاط الماء الى كل قطعة ارض وكل برعم وورقة نبات. وتجدر الاشارة الى المرشة الصغيرة ذات المظهر البسيط، لكنها رائعة في قدرتها على ادخال الماء الى الارض، وهي رائجة الاستعمال في البلد وعليها طلب كثير في الاسواق الخارجية.

ولا ننسى اجهزة الري التلقائية التي تشغلها الحواسب الالكترونية المتطورة والتي اصبح استخدامها رائجا في البلد وتصدر الى دول مختلفة، حتى الى الولايات المتحدة.

ولن نغفل عن اجهزة الري الكثيرة التي لا تحصى والتي ستعرض في المعرض الزراعي. وهي ذات قدرة كبيرة على مساعدة المزارع في زيادة نجاعة الري، وتشهد على ان النجاح في انتاج اجهزة الري ومعداتها فاق التوقع.

تعتبر مزارع الابقار احد الفروع الاساسية في الزراعة، ومتطلباتها كثيرة وخصوصا في مجال التغذية والعلف. وفي رأي الخبراء ان التفاوت في حجم معدل غلة الالبان بين المستعمرة الجماعية والمستعمرة الفردية، يعود اساسا الى طريقة التغذية وتركيب وجبة الطعام وحجمها. وقد حال طابع القطاع العائلي الفردي في الماضي دون التقدم في هذا المجال، لكن حدث خلال السنوات الاخيرة تقدم يعود الفضل فيه الى خبراء وزارة الزراعة ـ وخصوصا العاملين في شعبة المكننة. فقد اقيمت مراكز تغذية في المستعمرات، تعد فيها كميات كبيرة من العلف لجميع مزارع الابقار في المستعمرة، وفق اساليب حديثة، ويُحدَّد حجم الوجبة بدقة. وتستخدم هذه المراكز بنجاح كبير في المستعمرات الكبرى. . . .

ان صناعة الادوات الزراعية آخذة في الاتساع. وهناك تجديدات مهمة عديدة في المعدات التي تستخدم في إعداد الارض والري وجمع المحاصيل وتصنيفها الخ. لكننا لا نستطيع منافسة عمالقة منتجي الآلات الزراعية الضخمة، إلا ان الشركات الكبرى المتخصصة بانتاج الآلات الضخمة ـ على حد قول رافي ريمون ـ لا تنتج المعدات والاجهزة الملحقة بتلك الآلات؛ هذه الاجهزة التي ننتجها نحن. ونجري الآن مفاوضات مع تلك الشركات كي تشتري الاجهزة التي ننتجها. ان التقدم في مجال التصدير اصبح في متناول ايدينا، وما على المنتجين سوى قطف ثمار نجاحهم.

. . . .

الري بالوسائل الاوتوماتيكية(٢٧)

هذا هو ملخص مقال (في قيد الاعداد) للجنة الاستشارية لشؤون الري التلقائي التابعة لمفوضية المياه في اسرائيل.

في بداية الستينات، نشأت حاجة حيوية لزيادة نجاعة استخدام المياه في اسرائيل، من اجل جَسْر الثغرة بين استهلاك المياه والنقص فيها.

لقد تعزز وعي المزارع للحاجة الى التحكم في الري عن بعد، عندما منعت اعمال الفدائيين الارهابية المزارع من فتح صمامات المياه في الحقل واغلاقها.

صحيح انه كانت تستخدم في الولايات المتحدة وبلاد اخرى اجهزة للتحكم في الري عن مسافات بعيدة، لكن جميع هذه الاجهزة كانت تعمل بساعات توقيت، تتحكم في فتح الصمامات واغلاقها خلال فترات زمنية محددة.

ان الوسائل الوحيدة التي وردت في الحسبان للري التلقائي في البلد، كانت تتمثل بأجهزة تعمل وفقا لكميات المياه (وليس وفقا للفترات الزمنية المحددة) وقادرة على فتح الصمامات في الحقل واغلاقها بحسب أوامر الكترونية من مسافات بعيدة.

وكان اول من بادر الى فكرة استخدام وسائل الري الالكترونية في البلد، وطور المعدات اللازمة لتنفيذ هذه الطريقة نظريا وعمليا، المهندس الالكتروني اهارون طل.

ورفع مفوض المياه توصيته بأن ينشىء طل مصنعا لانتاج اجهزة رقابة وتحكم الكترونية. ونظرا الى ان طل كان معنيا ايضا باقامة مصنع من هذا النوع، فقد اقام مصنع «نيريم الكترونيكا» في كيبوتس نيريم* سنة ١٩٦٧.

(٢٧) «هآرتس ــ ملحق خاص: معرض المكننة والتكنولوجيا الزراعية»، ١٩٨١/٩/١١، ص ٢.

* في مقاطعة بئر السبع في النقب الشمالي الغربي، بالقرب من حدود قطاع غزة.

وقد ابتكر طل جميع القطع والمعدات التي انتجها مصنع «نيريم»، كما انه طور هذه القطع. وسجل براءات اختراع جميع المنتوجات، ونقلت هذه البراءات الى «نيريم الكترونيكا» او الى معهد المقاييس الاسرائيلي.

واشتملت المعدات التي طورها طل على كاشفات خاصة (Detectors) مثل: مقياس التوتر السطحي (Tension Meter) العادي والالكتروني، وأجهزة تحكم الكترونية. ان تطوير كل هذه المعدات يقوم على مفهوم طل الجديد: ري بكمية مياه وتحكم فيها وفقا لبرامج معدة سلفا ومبرمجة على اساس فترات زمنية وكميات مياه محددة.

ان هذه الاجهزة التي كانت الاولى من نوعها في البلد، لاءمت ظروف الحقل السيئة، وساهمت كثيرا في زيادة نجاعة الري في جميع المجالات التي استخدمت فيها.

مصنع «ليغو» لاجهزة الري[٢٨]

يحتفل مصنع «ليغو» لمنتوجات الري هذه السنة بمرور ٧٥ عاما على تأسيسه. والمصنع من أوائل منتجي معدات الري في العالم. وتصدر منتوجاته الى نحو ٤٥ دولة، ويتمتع عشرات الآلاف من المزارعين بالنوعية الممتازة لمنتوجات «ليغو».

ينتج مصنع «ليغو» اجهزة ري في ثلاثة مجالات اساسية: مرشات للزراعة، وأجهزة تقطير، ومجموعة متنوعة من منتوجات الري للحدائق. ويوظف المصنع موارد كثيرة في البحث والتطوير لانتاج منتوجات جديدة. وقد أحرز انجازات مهمة في مجال الري بالتقطير والرش. كما طُوِّرت في مختبر «ليغو» اول مرشة دهليزية (Labyrinth) سنة ١٩٧١، ادت الى ثورة في تصميم المرشات في العالم. وقد قلصت هذه المرشة مشكلة الانسداد، وأصبح في الامكان جعل الري بالرش يحقق نجاحا على مستوى عالمي.

ان مصنع «ليغو» هو صاحب براءة اختراع طريقة الدهليزية في الرش، ومنح امتيازات انتاج لمصانع كثيرة في البلد والعالم. وتباع الآن في العالم كل سنة مئات الملايين من المرشات الدهليزية من النوع الذي ينتجه «ليغو». وفي السنوات الاخيرة تخصص مصنع «ليغو» بتسويق اجهزة ري متكاملة في جميع انحاء العالم، بما في ذلك تصميم جميع قطع الاجهزة وتزويد الزبائن بها، وارسال خبراء اسرائيليين للاشراف.

وفي المدة الاخيرة طورت مختبرات «ليغو» مرشة ري صغيرة تستخدم في المستنبتات، تبلغ طاقتها التزويدية ربع ليتر.... وهي اصغر مرشة في العالم. وتتم عملية الرش بواسطة صمامات ترش ٢ ليتر الى ٤ ليترات في الساعة....

وقد شرع «ليغو» مؤخرا في تسويق مقطرة مياه حديثة للحدائق، تعتبر من اكثر اجهزة الري تطورا في العالم. ولهذه المقطرة مدى ري طويل، وهي مزودة بمطرقة تحول دون انسياب الماء من الجوانب، ويمكن تحديد المساحات المراد إرواؤها بالتحكم في دورات المقطرة وحجم نقطة المياه. وستعرض هذه المقطرة اول مرة في معرض المكننة الزراعية ١٩٨١.

شركة «اركيل» تطور اجهزة الترشيح[٢٩]

لم يكن جهاز اركومات الابتكار الاخير لشركة «اركيل» في مجال ترشيح المياه. فقد طورت وحدة البحث والتنمية في الشركة جهاز ترشيح جديداً ـ ٣، سيعرض اول مرة هذه السنة في معرض اغريتاخ.

ويتميز الجهاز الجديد بمستوى عال من دقة الترشيح، وبطاقة كبيرة على الامداد، وبمتانة عالية. وبذلك يحافظ على مزايا اجهزة الترشيح التي تنتجها شركة «اركيل» والتي جعلت منها شركة رائدة في مجال اجهزة ترشيح المياه وتنقيتها لاستخدامها في الري الزراعي والصناعة والشرب.

لقد تم في السنوات الاخيرة توسيع الطاقة الانتاجية وتطويرها. وهي تشتمل، بالاضافة الى جهاز الترشيح الكبير الجديد ـ ٣، على جهاز ترشيح ـ ٢ ذي اربع درجات من الترشيح، وجهاز ترشيح ـ ١ بنوعية للزراعة ومياه الشرب.

---

(٢٨) «هآرتس ـ ملحق خاص: معرض المكننة والتكنولوجيا الزراعية»، ١٩٨١/٩/١١، ص٢.

(٢٩) المصدر نفسه، ص٦.

اركومات: جهاز جديد للترشيح والشطف، اعد لحل مشكلات الترشيح في اجهزة الرش والرذاذ. تبلغ طاقته ٢٠٠ ـ ٣٠٠ متر مكعب في الساعة. وفيه تجري عملية ترشيح مزدوجة على مرحلتين: ترشيح اولي غير مكتمل بحلقات زرق وصفر؛ وترشيح دقيق بحلقات حمر وسود. . . .

ثمة منتوجات تقنية مختلفة تنتجها «اركيل» في مجالات تأمين السلامة والماء. وتعمل وحدة البحث والتنمية في الشركة على تطوير منتوجات في هذه المجالات، وتواصل تطوير الخط الانتاجي لاجهزة ترشيح المياه وتوسيعه لانتاج اجهزة اكبر حجما ومتعددة الانواع.

وفي مجال صهاريج النقل والتخزين والرفع، فتحت «اركيل» خطا جديدا. . . . لانتاج مسطحات بلاستيك لاستخدامها في اعمال الرفع والنقل في الزراعة والصناعة. ويستخدم المسطح الذي يبلغ وزنه ٦ كلغ، لنقل شاحنات تبلغ وزن الواحدة منها طنا واحدا، وللتخزين حتى ٤ اطنان.

[وتنتج «اركيل» صناديق كبيرة ومتنوعة ـ اكثر من ٣٠ نوعا من صناديق التوضيب والتعبئة تستخدم في الصناعة والزراعة. كما انها تنتج قطع الاثاث وخصوصا المقاعد المصنوعة من البلاستيك. ويبلغ عدد انواع هذه القطع ١٥٠ نوعا تصدر الى اوروبا وكندا والولايات المتحدة. كما تصدر الشركة اجهزة ترشيح ماء الى ٦ دول في اوروبا وأوستراليا وجنوب افريقيا والولايات المتحدة.]

زراعة النباتات الطبية[٣٠]

قال إلياهو هوروفيتس، مدير عام شركة «طيفع»، ان مبيعات الدواء فينكرستين ضد سرطان الدم. . . . ستبلغ هذه السنة ٧٠٠ ألف دولار. وتبين ان هذا الدواء فعال ضد أنواع معينة من سرطان الدم (لوكيميا)، بما في ذلك سرطان الدم عند الاطفال. وبناء على التقارير من المستشفيات التي اشترت الدواء الذي تصدره «طيفع» منذ سنتين، استطاع فينكرستين شفاء نحو ٥٠٪ من حالات سرطان الدم من أنواع متعددة من هذا الدواء.

وتنتج شركة «طيفع» هذا الدواء من زهرة فيونيكا ـ روزيثيا التي تزرع في احد الكيبوتسات. وتحضر المادة من عصير الزهرة. وتبيع الشركة الدواء للمستشفيات والعيادات الكبرى في الخارج، ويتراوح سعر الزجاجة بين ٤ دولارات و١٢ دولارا. . . .

ويسوّق الدواء في البلد ايضا، اذ يشتريه صندوق المرضى ووزارة الصحة. وبناء لما هو مخطط، ستصل قيمة صادرات الدواء سنة ١٩٨٢ الى ٢ مليون دولار حتى ٣ مليون دولار، من مجموع قيمة صادرات شركة «طيفع» التي تصل هذه السنة الى ٣٠ مليون دولار.

استخدام الطاقة الشمسية لتجفيف الخضروات[٣١]

تعكف شركة «الكترا»، بمشاركة علماء محليين ومستثمرين اميركيين، على تطوير جهاز يعمل بالطاقة الشمسية لاستخدامه في تجفيف المواد الغذائية والمنتوجات الزراعية.

يتوقع ان تبلغ كلفة المشروع نحو ٥٠٠,٠٠٠ دولار، وأن يستغرق العمل فيه ثلاثة أعوام. وقال عاموس بيركوفيتش، وكيل المدير العام لشركة «الكترا» وكبير العلماء فيها، ان فريقا من العلماء التابعين للشركة ولمنظمة الابحاث الزراعية يتولى العمل في المشروع.

وسوف يمول المشروع مصدران: مكتب كبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة والسياحة، ومستثمرون اميركيون.

ويعتقد المهندسون في شركة «الكترا» ان المشروع قد يؤدي الى انطلاقة في مجال التجفيف التجاري للخضروات بمساعدة الطاقة الشمسية. وتعتبر «الكترا» احدى الشركات الرائدة في البلد في انتاج مجمعات الحرارة الشمسية.

---

(٣٠) «شركة طيفع تصدر دواء ضد اللوكيميا»، «هآرتس»، ١٩٨١/١١/١٨.

(٣١) *Jerusalem Post*, July 6, 1981.

القِسمُ الخامِس

التكنولوجيا وبدائل الطاقة

اولا: الطاقة النووية ـ الدوافع والاهداف؟

التكنولوجيا النووية في اسرائيل: تحديات وغايات(1)

ثمة اتجاهان متعارضان يميزان تطور استخدام التكنولوجيا النووية في الغرب خلال السنوات الاخيرة. فمن جهة، يبرز التوسع الكبير في حجم تصميم المفاعلات النووية وبنائها واستخدامها لانتاج الكهرباء. وأصبحت المفاعلات النووية توفر نحو ٦٠٪ من الطاقة الانتاجية العالمية للكهرباء. ومن جهة ثانية، ازدادت معارضة هيئات مختلفة من السكان لبرامج التنمية النووية في دول كثيرة. والحادثة التي وقعت في محطة الطاقة في جزيرة الاميال الثلاثة [مفاعل هاريسبورغ] في الولايات المتحدة، كانت محور هذه المعارضة ونقطة انطلاق متجددة لها. وقبل ان نتناول تفاصيل التدابير التي ينبغي لاسرائيل اتخاذها في ضوء هذا الواقع، لا بد من عرض تاريخ التنمية النووية في اسرائيل.

اربع مراحل خلال ثلاثة عقود

في الامكان وصف ادخال التكنولوجيا النووية الى اسرائيل كتطور ذي اربع مراحل خلال ثلاثة عقود: تميز العقد الاول، ١٩٥٠ ـ ١٩٦٠، بالبحث عن مواد نووية خام في اسرائيل واجراء البحوث حولها. واتضح ان اليورانيوم متوفر في صخور الفوسفات في النقب بتركيز ١٠٠ ـ ٢٠٠ غرام من اليورانيوم في كل طن من الصخور الفوسفاتية. ويقدر احتياطي الفوسفات في اسرائيل بـ ٣٠٠ مليون طن اي: ٥٠ ألف طن من اليورانيوم. وبموازاة اجراء الدراسات واكتشاف المقالع والمواد الخام النووية، بدأ ايضا إجراء البحوث حول المياه الثقيلة واليورانيوم. وقد استخدمت برامج تثقيفية تتعلق بالموضوعات النووية واعداد اطقم العلماء والفنيين. وشُرع ايضا في إعداد برامج للمستقبل. وفي سنة ١٩٥٢ أُلّفت اللجنة الاسرائيلية للطاقة النووية.

خلال العقد الثاني، ١٩٦٠ ـ ١٩٧٠، اقيم مفاعلان نوويان تمثل موادهما الخام طريقتين مختلفتين لمفاعلات الطاقة لانتاج الكهرباء. وفي سنة ١٩٦٠، اقيم في ناحل سوريك مفاعل طاقته التزويدية ١ ـ ٥ ميغاوات، يعمل باليورانيوم المكثف كوقود، ويُبَطَّأ ويبرد بماء عادي. وأقيم سنة ١٩٦٣، في ديمونة، مفاعل ذات طاقة تزويدية ٢٦ ميغاوات، يعمل ايضا باليورانيوم الطبيعي والماء الثقيل. وكان الخيار بين استخدام مفاعلات تعمل بالمياه الطبيعية ويورانيوم غير طبيعي وبين استخدام مفاعلات تعمل بالمياه غير الطبيعية واليورانيوم الطبيعي. وخلال هذا العقد، تقدمت برامج إعداد طاقة بشرية بمستويات مختلفة: علماء، مهندسون، فنيون، ومشغّلون، الخ. وقد اتسع كثيرا استخدام النظائر المشعة التي تم انتاج معظمها في مفاعلات البحوث الاسرائيلية، واستخدام الاشعاع النووي في مجالات مختلفة ـ بما في ذلك الطب النووي. وفي اسرائيل ١٢ معهدا للطب النووي في المستشفيات المختلفة، ويجري فحص ربع المرضى ومعالجتهم بواسطة التقنيات النووية.

ويتميز هذا العقد ايضا بتطوير الاجهزة النووية للاستخدام المحلي والتصدير. ومن بين استخدامات الاشعاع النووي نشير الى العقم، وعمليات إعداد المواد الغذائية والاطعمة المحفوظة، وعمليات الحفر الهيدرولوجية. واستخدمت النظائر المشعة، بالاضافة الى الطب، في الصناعة والزراعة. فعلى سبيل المثال، ساعدت التقنيات النووية في تلوين الالماس.

وخلال العقد الثالث، ١٩٧٠ ـ ١٩٨٠، أُنجزت اعمال تمهيدية واسعة لادخال استخدام المفاعلات النووية في انتاج

---

(1) شمعون يفتاح، «مداع»، ٢٤ (٢)، آذار (مارس) ١٩٨٠، ص٧٧ ـ ٧٨. ويفتاح هو خريج معهد التخنيون في الهندسة الكهربائية، نال شهادة الدكتوراه من جامعة السوربون بباريس في الفيزياء النظرية. وهو حاليا بروفيسور في قسم الهندسة النووية في التخنيون ورئيس دائرة الفيزياء النظرية والرياضيات التطبيقية في مركز البحوث النووية بناحل سوريك. ويشغل، منذ سنة ١٩٧٢، منصب رئيس الجمعية الاسرائيلية للعلوم النووية.

الكهرباء. وقد شملت هذه الاعمال اختيار الموقع واجراء الدراسات عليه من نواح مختلفة، وتطوير عمليات لتحلية المياه ومنشآت يمكن ربطها في المستقبل بمفاعلات نووية. كما ستنشر مناقصات لاقامة مفاعلين نوويين يعملان بالماء الطبيعي، تبلغ الطاقة التزويدية لكل منهما ٩٠٠ ميغاوات. كما يجري التخطيط لاقامة صناعة نووية بالتدريج.

مفاعلات نووية لانتاج الكهرباء وتحلية المياه

سنة ١٩٦٢ رُفع الى الحكومة التقرير الاول بعنوان: «محطات طاقة نووية في اسرائيل»، أعدّه طاقم اسرائيلي وأوصى، بين امور اخرى، بتخصيص مواقع لمحطات طاقة نووية. ومنذ سنة ١٩٦٤ فصاعدا، درست اسرائيل والولايات المتحدة معا بناء اجهزة ثنائية الغرض لانتاج طاقة كهربائية وتحلية المياه. وفي سنة ١٩٧٥، طرحت مناقصات لاقامة مفاعلات نووية لانتاج الكهرباء فقط، تتراوح الطاقة التزويدية لكل واحد منها ما بين ٦٠٠ و٩٠٠ ميغاوات. وقد وردت ثلاثة عروض من شركات «وستنغهاوس»، و«جنرال الكتريك»، و«بافكوك ويلكوكس». وفي سنة ١٩٧٦، أُجري عدد كبير من الدراسات ودرست اجهزة مختلفة، من اجل تعيين الموقع المقترح وحجم المفاعل بصورة نهائية. وتم الاتفاق على طلب مفاعلين طاقة كل واحد منهما ٩٠٠ ميغاوات، ووقع الاختيار على العرض الذي تقدمت به شركة «وستنغهاوس».

وفي سنة ١٩٧٧، كان من المفروض طلب المفاعلين اللذين جرى تصميمهما للعمل التجاري في منتصف الثمانينات: الاول في سنة ١٩٨٥، والثاني بعد ١٨ شهرا من ذلك التاريخ. وفي هذه الاثناء، يتم العمل في الخضيرة على اقامة محطة طاقة تزود ٣٥٠ × ٤ ميغاوات، وتعمل بالفحم في موقع ما في الجنوب.

وفي رأي الكاتب، ينبغي دراسة ثلاث طرق لاستئناف برنامج محطات الطاقة النووية في اسرائيل. في البدء يجب اعادة النظر في مشروع مفاعلي «وستنغهاوس»ــ ٩٠٠ ميغاوات ــ لمعرفة ما اذا كان قابلا للتنفيذ من الناحية العملية. ثانيا، ينبغي اجراء دراسة حول امكانات شراء مفاعلات نووية من مصدر غير اميركي. ثالثا، ينبغي البحث في الامكانات المتاحة والمراحل والجداول الزمنية الضرورية من اجل بناء مفاعل نووي اسرائيلي، من خلال الاستعانة القصوى بالجهات الخارجية، لجهة التخطيط والحصول على التجهيزات والخبرة.

وليس من الواضح اليوم كيف ستترجم هذه الدراسات الى برنامج طاقة نووية اسرائيلي عملي يقترن بجدول زمني. بيد ان الحقيقة الواضحة التي لا يرقى اليها الشك، هي انه في ضوء وضع الطاقة في اسرائيل ــ اذ ان ١٠٠٪ تقريبا من مصادر الطاقة مستوردة ــ وفي ضوء وضع المياه الصعب ــ اذ ان ١٠٠٪ من الطاقة المائية مستخدمة ــ فاننا سنضطر الى الاعتماد في المستقبل على مفاعلات طاقة نووية وتحلية مياه نووية.

ان استهلاك الكهرباء الشامل المتوقع سنة ١٩٨٥ هو ٤٠٠٠ ميغاوات، سيرتفع ــ على ما يبدو ــ الى ٨٠٠٠ ميغاوات سنة ١٩٩٥، والى ١٦,٠٠٠ ميغاوات او اكثر سنة ٢٠٠٥. وستساهم محطات الطاقة التي تعمل بالنفط بمقدار ٢٦٠٠ ميغاوات من اصل ٤٠٠٠ ميغاوات قيمة استهلاك الكهرباء المتوقعة سنة ١٩٨٥. أما محطات الطاقة التي تعمل بالفحم، فستوفر ١٤٠٠ ميغاوات. ومن المنطقي ان الـ ١٢٠٠ ميغاوات اللازمة بعد سنة ١٩٨٥ ستأتي، اساسا، من محطات الطاقة النووية الكبرى، وبالاستعانة الجزئية بمصادر بديلة تتطور الآن في البلد. وهذه تشمل محطة طاقة مقترحة تعمل بقوة المياه الناجمة عن القناة التي ستربط بين البحر الابيض المتوسط والبحر الميت، بواسطة استغلال الفارق في الارتفاع بينهما ومقداره ٤٠٠ متر، وأجهزة للتخزين بالضخ في محطة هيدروكهربائية صغيرة بالقرب من بحيرة طبريا، والزيت الحجري، والبرك الشمسية. ونظرا الى النقص الشديد في المياه في البلد، من المرجح انه ستكون هناك حاجة الى بناء نحو ثلث المحطات الجديدة وحتى نصفها، كمحطات ثنائية الاغراض لانتاج الكهرباء وتحلية المياه. وكاعداد لهذه المرحلة، يجري منذ اليوم في اسرائيل تصميم بناء وحدة تحلية مياه طاقتها ١٠ ملايين غالون يوميا، وتسمى (H.T.M.E-Horizontal Tube Multieffect)، وتعتمد على انابيب تبخير افقية مصنوعة من الالومنيوم تعمل بطريقة تسمى التكرير المتعدد المراحل. وفي أواخر آذار (مارس) ١٩٨٠، وضع حجر الاساس لجهاز كهذا في اشدود. وسيتم الربط بين هذه الوحدة ومحطة الطاقة القائمة التي تبلغ طاقتها ٥٠ ميغاوات وتعمل بالوقود السائل. وستبدأ العمل سنة ١٩٨١ كمشروع اسرائيلي ــ اميركي مشترك. وسيشكل عدد من الوحدات الشبيهة ذات طاقة ١٠ ملايين غالون لكل واحدة منها يوميا، جهاز تحلية يُربط في المستقبل بمفاعلات نووية ثنائية الغرض.

ان الطابع الخاص والمميز لهذا التطوير يكمن في ان الوحدة الاسرائيلية لتحلية المياه يمكن ربطها بمنشأة تعمل بطوربينات تكثيف مألوفة، واستخدام بدرجة حرارة تبخر يتراوح حدها الاقصى ما بين ٥٠ و٦٠ درجة مئوية. ولا حاجة الى طوربينات

ضغط مضاد غير متوفرة في اي مكان من العالم على نطاق واسع. وفي الماضي، كان المصممون يعتمدون على طوربينات ضغط مضاد كبيرة كان من المفروض ان يطورها منتجو الطوربينات. ويجدر التوضيح ان طوربين الضغط المضاد هو طوربين ينتج البخار بضغط منخفض معين وفي درجة حرارة معينة تستخدم في تنفيذ عمليات صناعية مختلفة، من بينها تحلية مياه البحر في اجهزة تحلية عادية. ان الطوربينات العادية التي تستخدم في محطات توليد الطاقة، والتي تسمى طوربينات التكثيف، تنتج بخارا بضغط ودرجة حرارة اقل من طوربينات الضغط المضاد، وبالتالي فان هذا البخار غير ملائم عادة للعمليات الصناعية.

المشاركة المحلية والصناعة النووية

لدى اقامة محطات نووية في اسرائيل، لا بد من دراسة مايمكن ان يكون عليه العنصر الاسرائيلي في تصميم الاجهزة وبنائها وتجهيزها من الناحيتين التقنية والاقتصادية. والمقصود زيادة هذا العنصر ــ قدر الامكان ــ من دون التخلي عن المصداقية والسلامة ومستوى النوعية والتقيد بالجدول الزمني. وينبغي العمل لجعل هذا العنصر يشكل ٦٠٪ من التكلفة الشاملة بالنسبة الى اول محطة طاقة نووية. وبعد استيراد اول شحنة من الوقود النووي، فان انتاج الوقود الذي يقوم على ما يبدو على UF_6 المكثف (فلوريد اليورانيوم)، يجب ان يتم في البلد. وثمة نية ايضا لزيادة المشاركة المحلية في الوحدات النووية في المستقبل. ويُعتمد في تصميم اجهزة تحلية المياه على تصنيعها في البلد كلية. وهذه تحديات كبيرة سواء بالنسبة الى اللجنة الاسرائيلية للطاقة النووية او الى الصناعات الاسرائيلية.

حلم للألف الثالث

عندما اغلقت قناة السويس لمدة ستة اشهر سنة ١٩٥٦، بادر الاميركيون الى دراسة امكانات الاستخدام الهندسي للمواد النووية المتفجرة. وأطلق على هذا البرنامج (Plowshare). ونجم هذا البرنامج عن اعتبارات وضعها في الولايات المتحدة براون (H. Brown) وتيلر (E. Teller) وآخرون، وتضمن استخدام المواد النووية المتفجرة لحفر قناة بديلة عبر اسرائيل تتفادى قناة السويس.

ان اسرائيل ليست غنية بالمعادن والمواد الخام، لكنها صاحبة تاريخ طويل، وذات جغرافية غير عادية، وطوبوغرافية فريدة في نوعها. واسرائيل تقع على ملتقى ثلاث قارات: آسيا وأفريقيا وأوروبا. وتقع الى الشرق منها قارة آسيا الشاسعة التي تضم المليارات من السكان، والتي تمر بمرحلة النمو. وتقع الى الجنوب منها افريقيا الشرقية. وفي الشمال اوروبا المصنّعة. وتمتد اسرائيل على مدخلي البحر: البحر الاحمر الى آسيا وأفريقيا، والبحر الابيض الى اوروبا. ويرتبط هذان البحران الآن ببعضهما البعض بجسر بري يتكون من شبكة طرق تقطع النقب، وبأنبوب نفط طوله ٢٥٠ كلم وقطره ١٠٦ سم وطاقة النقل السنوية التي يتمتع بها تبلغ ٦٠ مليون طن ــ اذا كانت جميع محطات الضخ الموجودة على امتداده في حالة سليمة. ومن المأمول ان يستكمل قريبا بناء سكة حديد تربط بين البحرين.

وثمة مجال للافتراض ــ وربما للحلم ــ انه سيأتي يوم تتطلب الحاجة وصل البحر الاحمر بالبحر الابيض المتوسط بقناة اخرى. وهكذا سيصبح البحران قبيل سنة ألفين، وخلال الالف الثالثة، متصلين بممرين بحريين: قناة السويس وقناة اسرائيلية. وهذا الامكان يدرس الآن في مرحلة اولى. وفي الامكان حفر قناة تبدأ من ايلات وتتيح اقامة ميناء المستقبل على مسافة بضعة كيلومترات شمالي ايلات. ولن تكون لاسرائيل وحدها مصلحة في هذه القناة، بل للاردن ايضا. وستكون القناتان اللتان ستربطان البحر الاحمر بالبحر المتوسط ضروريتين لنقل كميات هائلة من البضائع بين آسيا النامية التي من المتوقع ان يصل عدد سكانها الى ٤ مليارات نسمة وشرقي افريقيا من جهة، وبين اوروبا المصنعة من جهة اخرى. ان الفكرة الاصلية التي طرحت سنة ١٩٥٦، والتي كانت تقوم على المشروع الاميركي (Plowshare)، قد تطرح من جديد.

دوافع اقامة مفاعل لتوليد الكهرباء[٢]

ستقدم «لجنة حوريف»، قبيل نهاية هذا الشهر، تقريرا مرحليا يتضمن توصيات ومقترحات باتخاذ خطوات فعلية لتنفيذ

(٢) يوسف ميخالسكي، «اسرائيل ستتولى قريبا تنفيذ اكبر مشروع هندسي وأكثر المشاريع كلفة»، «دافار»، ١٦/٤/١٩٨١.

مشروع بناء محطة طاقة نووية لانتاج الكهرباء في البلد. واستنادا الى بيانات بعض الوزراء ـ ومنهم وزير الطاقة ـ التي أدلوا بها في الاجتماع الاخير لعلماء الذرة الذي عقد في بئر السبع، وكذلك استنادا الى تصريحات عاموس حوريف والبروفيسور شمعون يفتاح رئيس الجمعية الاسرائيلية للعلوم النووية، فان الحكومة ستقرر خلال الايام او الاسابيع المقبلة انه ينبغي الاقدام فورا على بناء محطة طاقة في حلوتسا [الحلصة] في النقب، وبناء ثلاث محطات او اربع محطات اخرى في الدولة خلال السنوات العشرين المقبلة.

وهناك اجماع وطني حول هذا الموضوع. ويسود اتفاق في الرأي، في هذا الصدد، بين اعضاء الائتلاف والمعارضة في اللجان المعنية التابعة للكنيست. . . . ويبدو ان اسرائيل ستنتقل من عصر البحث النووي في مفاعلي ناحل سوريك وديمونة الى العصر الصناعي النووي، وذلك بتأخير ١٩ عاما، اي بعد مضي زمن طويل على بدء دخول عدة دول في هذا العصر بعد ان كانت متخلفة عن اسرائيل.

ولا مجال ضمن هذا المقال لشرح اسباب تقصير اسرائيل على الصعيد النووي. ففي سنة ١٩٦٢، قدمت لجنة خاصة الى الحكومة تقريرا، اوصى بالاسراع في بناء محطة طاقة نووية لانتاج الكهرباء، بعد ان قطعت اسرائيل مرحلة بناء المفاعلات البحثية. لكن هذا الاقتراح نُسِفَ لاعتبارات اقتصادية في الاساس: اسعار النفط الرخيصة. ثم نشبت حربان، وظهرت ازمة الطاقة، وزيادة اسعار الوقود السائل وتغيرت جميع الحسابات الاقتصادية، ناهيك بعوامل مثل الحاجة الى التنويع في مصادر الطاقة وتقليص اعتمادنا على الاجانب في مجال الطاقة.

وقبل اربع سنوات، اي في سنة ١٩٧٧، توصلنا بفضل اتفاق وقع في حينه خلال زيارة الرئيس نيكسون لاسرائيل سنة ١٩٧٤، الى توقيع كتاب نوايا مع شركة «وستنغهاوس» بشأن بناء مفاعلي طاقة تبلغ القدرة التزويدية لكل منها ٩٠٠ ميغاوات. ولولا سياسة الرئيس كارتر النووية، التي جمدت الموضوع، لكانت المحطة النووية الآن في مراحل التنفيذ.

ثمة ثلاثة اسباب رئيسية للرغبة في الاسراع في بناء محطة طاقة نووية في البلد، وهي: التغييرات في سياسة حكومة الولايات المتحدة النووية، والمتغيرات في المجال النووي في العالم بأسره وخصوصا في العالم الاسلامي، وأزمة الطاقة في اسرائيل.

لقد جمدت ادارة كارتر تطور الموضوع النووي في بلدها، وبذلك تسببت بشل الصناعة النووية الاميركية وفقدان ريادتها، على صعيد الانتاج والتسويق في العالم. فكم بالاحرى ان هذه الادارة قيدت تصدير التكنولوجيا النووية، ووضعت قيودا مادية، مثل انضمام المستورد الى معاهدة عدم انتشار الاسلحة النووية، والسيطرة الكاملة (عن طريق الرقابة المستمرة) على جميع المنشآت النووية للمستورد (وبالنسبة الى اسرائيل حتى على مفاعل ديمونة)، الى غير ذلك.

وحقيقة ان اربعين دولة في العالم لم توقع المعاهدة ورفضت الموافقة على الشروط، وان الكثير منها اشترى مفاعلات مثل جنوب افريقيا والبرازيل والارجنتين وغيرها ـ هذه الحقيقة لم تحرك ادارة كارتر عن موقفها. وأما ادارة ريغان فقد قررت اجراء تغيير جذري في هذه السياسة، وهي تظهر رغبتها في استعادة الزعامة الاميركية على صعيد التكنولوجيا النووية في العالم. وبالتالي، فهناك احتمالات معقولة بأن يكون في قدرتنا تطبيق الاتفاق مع شركة «وستنغهاوس».

لقد كتب الكثير عن «القنبلة الاسلامية» الباكستانية وتطلعات العراق وليبيا النووية. والجدير بالذكر ان العراق لا يبني مفاعلا لانتاج الكهرباء، وانما مفاعل ابحاث على غرار مفاعل ديمونة، لكنه اكبر حجما وأكثر تطورا. كما انه يبني منشآت اخرى تساعده، سوية مع المفاعل، على تحقيق خيار نووي عسكري. ومفاعلات الابحاث اقل كلفة من مفاعلات الطاقة. لكن في الامكان استغلال التكنولوجيا النووية، كأية تكنولوجيا اخرى، لاغراض عسكرية او مدنية، وفقا لقرارات المرتبة الحاكمة في الدولة. وتزمع ليبيا شراء محطة طاقة من الاتحاد السوفياتي، من طراز المحطة التي بيعت الى فنلندا. بيد ان ليبيا لا تخفي رغبتها في الافادة من «القنبلة الاسلامية».

وبالنسبة الى اسرائيل، فان ازمة مصادر الطاقة التي تواجهها كافية لتؤثر على حكومة اسرائيل للاسراع في البرنامج النووي الاسرائيلي مهما يكن. والحقيقة: ان هذا الاتجاه تبلور في الائتلاف والمعارضة قبل الانتخابات في الولايات المتحدة. وحتى لو اعيد انتخاب كارتر، فان اسرائيل ستنفذ هذا البرنامج مهما تكن النتائج.

وتتفاقم حدة الازمة بصورة خاصة لان انتاج الكهرباء في البلد يعتمد فقط على وقود غير متوفر فيه. وخلال هذا العصر فقط تدخل الدولة في عصر الفحم. ومن المعروف ان محطة الطاقة في الخضيرة ستعمل كما هو معروف بالفحم، ويجري التخطيط الآن لاقامة محطة اخرى في زيكيم، تعمل هي ايضا بالفحم.

ويقول البروفيسور يفتاح ان دولة اسرائيل تقف في الحقيقة ـ في بداية هذا العقد ـ في مواجهة ضرورة التصدي لخمسة مشاريع هندسية كبرى تتعلق بالطاقة. وهذه من اكبر المشاريع التي شهدتها الدولة حتى الآن واكثرها افادة، وهي: جهاز كبير

لتحلية مياه البحر في اشدود، برك شمسية في البحر الميت، قناة البحرين التي ستوفر طاقة هيدروكهربائية، استخراج اليورانيوم من الفوسفات في روتام، وبناء محطة طاقة نووية في حلوتسا. ومن بين هذه المشاريع، يعتبر بناء اول محطة طاقة نووية اكبرها واكثرها كلفة (مليار دولار).

ان نظرة الى المعطيات الاحصائية تجسد مدى تخلف اسرائيل الآن في المجال النووي. وتزعم الهيئات التي تعارض تطوير الذرة في العالم ان مسار تطوير المفاعلات النووية توقف في اثر تظاهرات انصار نوعية البيئة. إلا ان المعطيات الاحصائية تفيد انه يوجد في العالم اليوم في مرحلة العمل او البناء ١٣٥٠ مفاعلا نوويا متعدد الانواع. وهي تشكل مستودعا هائلا للمعلومات والخبرة التكنولوجية والتخطيطية والهندسة التطبيقية، حصل عليها عشرات الآلاف من العلماء والمهندسين في العالم بأسره خلال السنوات الاربعين الاخيرة، منذ تشغيل اول مفاعل في شيكاغو. وتشكل هذه المفاعلات قاعدة علمية للتكنولوجيا النووية.

ومن بين ١٣٥٠ مفاعلا، هناك ٣٢٠ مفاعل تحريك لتسيير الغواصات والسفن، و٤٤٠ مفاعل ابحاث وتجارب لانتاج البلوتونيوم. وفي بداية سنة ١٩٨١، كان يعمل في العالم او في مراحل البناء ٥٣٠ مفاعلا لانتاج الكهرباء، تبلغ طاقتها التزويدية الاجمالية اكثر من ٤٠٠,٠٠٠ ميغاوات (ستكون طاقة محطة الخضيرة ١٤٠٠ ميغاوات)، لكن لا توجد بين هذه جميعا مفاعلات اسرائيلية. ومن بين ٥٠ دولة تستخدم مفاعلات ابحاث، ومن بينها اسرائيل، هناك ٢٢ دولة تستخدم محطات طاقة نووية لانتاج الكهرباء، وستعمل مثل هذه المفاعلات في ست دول اخرى خلال السنوات الثلاث المقبلة.

....

ان معظم العلماء ورجال السياسة في اسرائيل يجزم بأنه كان ينبغي لاسرائيل ان تبني محطتها النووية لانتاج الطاقة منذ الستينات، كما فعلت سويسرا.... والآن يأمل علماء الذرة بأن تكون العبرة من الماضي قد استوعبت، وألا يحدث المزيد من التأخير في تحقيق المشروع، ناهيك بأنه سيساعد في تحويل اسرائيل من دولة شبه متطورة الى دولة صناعية ومتقدمة فعلا. وبهذه المناسبة، كان في سنة ١٩٧٧ ثمة تقدير ان نصيب الصناعة الاسرائيلية في بناء مثل هذه المحطة سيصل الى ٦٠٪ من حجم الاستثمار. واليوم فان هذا التقدير اكثر تفاؤلا، وثمة من يعتقد ان مساهمة المشروع في تطوير الاقتصاد ستفوق مساهمة الصناعة العسكرية.

قناة البحرين والمفاعلات النووية(٣)

قال علماء ذرة ان اسرائيل تملك الخبرة الكافية اللازمة لبناء مفاعلات نووية لتوليد الكهرباء. وأضافوا ان اسرائيل تقف اليوم على مفترق طرق. وفي الحقيقة، ان الوضع ملائم لذلك، وبقي على الحكومة ان تقرر اتخاذ خطوات عملية من اجل التخطيط لمفاعلات طاقة نووية وبنائها.

هذا ما قاله المشتركون في مؤتمر الجمعيات النووية الذي استغرق يومين وعقد في جامعة بن ـ غوريون في بئر السبع.... وتناول المشتركون جميع المجالات المرتبطة بالمفاعلات النووية لتوليد الكهرباء.

وحاضر البروفيسور يوفال نئمان، رئيس ادارة مشروع «قناة البحرين» .... حول هذا المشروع، وأكد ان لجنة التوجيه والتنظير التي شكلتها الحكومة توصلت الى استنتاج قاطع ان خط القطيفة ـ مساده (من شمال قطاع غزة حتى البحر الميت) مفضل على سائر الخطوط المقترحة.

وأوضح البروفيسور نئمان ان البحر الميت يفقد كل سنة ١,٢ مليار متر مكعب من المياه التي تصب فيه آتية من نهر الاردن. واذا ما اضفنا الى ذلك نسبة التبخر السنوية، فان منسوب المياه في البحر الميت ينخفض بمعدل متر واحد سنويا. ويتراوح انخفاض منسوب المياه عن سطح البحر بين ٣٩٦ و٤٠٢ متر. واذا لم يشرع في تنفيذ مشروع «قناة البحرين»، فسينخفض المنسوب في اواخر الثمانينات الى مستوى ٤١٠ امتار عن سطح البحر المتوسط. ومن شأن هذا المستوى ان يهدد استمرار استخراج البوتاس من البحر الميت.

ويرى البروفيسور نئمان ان في الامكان انتاج نحو ٣٠٠٠ ميغاوات من الكهرباء بواسطة «قناة البحرين»، عبر محطة طاقة

---

(٣) شلومو غفعون، «في مؤتمر اتحادات علماء الذرة الذي عقد في بئر السبع علماء يقولون: اسرائيل تملك القدرة العلمية الكامنة لاقامة مفاعلات نووية»، «معاريف»، ١٩٨٠/١٢/٧.

هيدرو ـ كهربائية ومفاعل نووي وبحيرة شمسية في البحر الميت. ومن شأن هذه الكمية من الكهرباء ان توفر لاسرائيل، بالاضافة الى محطات الطاقة التي تعمل بالفحم، استقلالية من ناحية التزويد بالوقود السائل لانتاج الطاقة الكهربائية.

. . . .

وقبل اختتام اعمال المؤتمر يوم الجمعة، علم ان ثمة لجنة مختصة تنصرف الآن الى رسم خرائط خاصة بالمواقع التي ستقام فيها المفاعلات النووية، تفاديا لاضاعة الوقت الثمين في البحث عن المواقع الملائمة واجراء الدراسات عليها عندما يحين الوقت. وتدرس اللجنة ايضا امكان انشاء مفاعلات نووية تحت الارض، بغية تحسين شروط السلامة البيئوية، ومسايرة للمطاليب البيئوية.

ملياران من الدولارات كلفة بناء المفاعل[٤]

تستطيع اسرائيل الآن بناء ٦٠٪ من مفاعل نووي لتوليد الطاقة. هذا ما جاء في مؤتمر صحافي عقدته الجمعية النووية الاسرائيلية، قبيل المؤتمر السنوي للجمعيات النووية الذي سيعقد في جامعة بن ـ غوريون.
وأدلى البروفيسور شمعون يفتاح، رئيس الجمعية النووية الاسرائيلية، بمعلومات مفادها ان بناء مفاعل نووي يستغرق بين ٨ سنوات و ١٠ سنوات، وان كلفة بنائه تبلغ نحو ملياري دولار. وأشار يفتاح الى انه يوجد في البلد مستودع كبير من الطاقة البشرية المهنية التي تتمتع بمستوى عال من الاختصاص وقادرة على تأدية هذه المهمة.
وقال البروفيسور زئيف هداري ان موقع نيتسانيم* لم يستبعد بعد كموقع ملائم لاقامة المفاعل النووي، بيد انه بالاضافة الى ذلك ثمة احتمالات قوية لبناء مفاعلات نووية في حلوتسا وقطاع الباشور.
وأشار المتكلمون الى ان الرئيس كارتر وضع قيودا على بيع الخبرة والمفاعلات النووية قبل نحو ٤ سنوات، في حين ان ثمة احتمالا حاليا بأن يحدث تغيير اساسي، وقد توافق الادارة في الولايات المتحدة الاميركية على تزويد اسرائيل بالمفاعلات. وإلا، فان هناك امكانا تستطيع من خلاله اسرائيل شراء مفاعلات نووية من دول اوروبية.

درست مواقع لبناء محطة طاقة نووية تحت الارض[٥]

عرض ألكسندر بيك في محاضرة ألقاها في مؤتمر الجمعيات النووية في اسرائيل، الذي اختتم اعماله في جامعة بن ـ غوريون بالنقب، وقائع دراسة اعدتها لجنة الطاقة النووية بشأن المواقع الملائمة لبناء مفاعل نووي تحت الارض.
والمقصود هو موقع يتيح فتح مدخل اتساعه ٣٠ مترا الى نفق تحت الارض، يكون قادرا على ايواء جميع المنشآت اللازمة لمفاعل نووي. ولقد وجدت فعلا ثلاثة مواقع ملائمة: واحد في الجليل، واثنان في جبال يهودا. ومع ذلك، ثمة شك في الامكان العملي لاقامة مثل هذه المفاعلات في المستقبل المنظور، ذلك بأنه لا يوجد مفاعل كهذا لتوليد الطاقة في اي مكان من العالم، كما انه لا توجد معطيات متعلقة بالقيود الناجمة عن تأمين السلامة. وهكذا، بقيت منطقتان مفضلتان لبناء محطة فوق الارض: على رمال حلوتسا، والمنطقة الممتدة من الباشور حتى بيت غوفرين. وفي الوقت الذي تقوم فيه شركة الكهرباء بدراسة موقع حلوتسا، تجري لجنة الطاقة النووية دراسة لسائر المناطق في البلد. ويتوقع ان تنتهي اعمال البحث خلال سنتين او ثلاث سنوات.

. . . .

(٤) أبراهام ديشون، «اسرائيل مهيأة لتبني بنفسها ٦٠٪ من مفاعل نووي»، «يديعوت احرونوت»، ١٩٨٠/١٢/١.
* كيبوتس اقيم سنة ١٩٤٣ على انقاض قرية حمامة العربية. ويقع في مقاطعة عسقلان في السهل الساحلي الجنوبي على بعد ٣٧ كلم من بئر السبع.
(٥) «عال همشمار»، ١٩٨٠/١٢/٧.

اسرائيل لا تستطيع وحدها بناء المفاعل(٦)

تحضر اللجنة الاسرائيلية للطاقة النووية البنية التحتية قبل بت موضوع اقامة مفاعلات لتوليد الطاقة في البلد. ويذكر مدير عام اللجنة، السيد عوزي عيلام، انه على نقيض المشاريع السابقة ـ اقامة المحطة الاولى على شاطىء البحر ـ فانه يجري الاعداد الآن لاقامة المحطات الاولى داخل الدولة. بيد ان مشروع اقامة محطة في منطقة نيتسانيم في المستقبل البعيد لا يزال يحظى بالاهتمام.

وعلى الرغم من ان هناك مفاعلين تجريبيين يعملان في اسرائيل منذ وقت طويل نسبيا (في ناحل سوريك وفي ديمونة) فانه لا يبدو في الافق امكان انشاء المحطة الكهربائية الذرية الاولى في البلد. وأحد الاسباب التي ادت الى ذلك هو السياسة التي انتهجها الرئيس كارتر خلال السنوات الاخيرة.

ويقول السيد عيلام ان الرئيس ريغان لم يعلن فقط تشجيعه لاقامة محطة ذرية جديدة لتوليد الطاقة، بـل ذكر ايضا انه سيشجع اقامة مفاعلات متقدمة من نوع «المفاعلات السريعة»، وان الولايات المتحدة سوف تحتل من جديد مكانها في رأس الدول المصدرة للتكنولوجيا الذرية. لذلك فنحن الآن في حالة انتظار، ويسودنا احساس بالتفاؤل اكثر من الماضي.

وبحسب رأي السيد عيلام، فان على اسرائيل ان تقيم حتى نهاية القرن الحالي بين ثلاثة مفاعلات وخمسة مفاعلات لتوليد الطاقة. بيد ان الجدول الزمني لانشاء تلك المحطات وتشغيلها، سوف يتم تحديده استنادا الى القرار المبدئي الذي سيتخذ. وعلى حد قوله ان «الوقت اللازم لانشاء مفاعل هو نحو عشر سنوات». «واذا لم نقم الآن بالخطوات الاولى، فلن يكون لدينا في بداية التسعينات مفاعل. . . . »

في السنوات الاخيرة، ارتفعت أصوات تطالب اسرائيل بأن تقوم هي بنفسها بانشاء مفاعلات لتوليد الطاقة اذا ما رفض الاميركيون او الاوروبيون بيعها تكنولوجيا ذرية. فهل في استطاعة اسرائيل ان تقيم مفاعلا ذريا؟ [يجيب عن هذا السؤال عوزي عيلام قائلا:]

«انا لا اعرف خبيرا ذريا واحدا يدعي بأن في استطاعة اسرائيل ان تبني وحدها مفاعلا ذريا. كما ان لجنة الطاقة الذرية قد قامت بالعديد من الدراسات في شأن هذا الموضوع. وحتى لجنة «حوريف» التي درست هذا الموضوع توصلت الى استنتاج انه لا يرد في الحسبان ان يكون في قدرة اسرائيل انشاء مفاعل ذري بكل مكوناته. وبحسب رأيي، فان اسرائيل قادرة على انتاج جزء مهم من مكونات المفاعل الذري، غير ان بناء كل الجهاز ليس واردا في الحسبان من الناحية التكنولوجية وليس مجديا من الوجهة الاقتصادية.»

ويتابع السيد عيلام قائلا: «يجب ألا ننسى حقائق اساسية، وهي ان محطة توليد ذرية مكونة من قلب ذري لانتاج الطاقة. ومن الآن فصاعدا ستبدأ المراحل التقليدية: البخار (المستخرج بواسطة الطاقة الذرية)، الطوربينات، المولدات، جهاز المراقبة والمبنى ــ كل هذا ينتمي الى نوع التكنولوجيا نفسه الموجود في المحطات العادية. ان اقامة محطة ذرية لتوليد الطاقة بطاقة تساوي ألف ميغاوات تكلف اليوم نحو مليار ونصف المليار من الدولارات. ولا يستثمر في التكنولوجيا الذرية سوى ١٠٪ فقط من مجموع التوظيفات، اما الباقي فهو من نوع التكنولوجيا الموجودة في محطات توليد الكهرباء التقليدية. واذا لم تبن اسرائيل محطة توليد للطاقة من انتاج محلي، فهذا دليل على ان ليس في ذلك جدوى اقتصادية، وهذا ما ينطبق ايضا على المحطات الذرية.»

وفي الوقت الذي تتطلع فيه اسرائيل الى استغلال الذرة في المستقبل القريب لاغراض سلمية، فقد كشفت ــ اول مرة على يد اللجنة الاسرائيلية للطاقة النووية ــ تفاصيل حول الطاقة العسكرية للمفاعل العراقي والدوافع التي تدعو الى تدميره. وقد عرض هذه التفاصيل السيد عوزي عيلام في خطابه امام لجنة الوكالة العالمية للطاقة النووية التي اجتمعت في جنيف.

. . . .

كنديون عرضوا على اسرائيل مفاعلا نوويا(٧)

زارت اسرائيل قبل نحو ستة اسابيع بعثة مؤلفة من علماء كنديين اشتركوا في تطوير المفاعل الذري الكندي لتوليد الكهرباء

(٦) أبراهام بيليغ، «خمسة مفاعل لتوليد الطاقة حتى سنة ٢٠٠٠»، «معاريف»، ١٩٨١/١٠/٢٣.

(٧) عوديد شورير، «معاريف»، ١٩٨٠/١٢/٣.

(«كندو»)، تلبية لدعوة لجنة الخبراء التي تألفت بمبادرة من وزارة الطاقة. وكانت الغاية من تأليف هذه اللجنة تقديم توصية خلال فترة لا تتجاوز شهر نيسان (ابريل) ١٩٨١، بشأن نوع المفاعل النووي الملائم انشاؤه في البلد والطريقة التي ستتبع في ذلك.

وطرحت البعثة الكندية على لجنة الخبراء التي يرئسها رئيس جامعة التخنيون اللواء (احتياط) عاموس حوريف، اساليب تشغيل المفاعل الكندي، وعرضت خصائصه بالتفصيل. كما درست البعثة القدرة التكنولوجية المتوفرة لدى اسرائيل بالنسبة الى الجهد المطلوب لاقامة مفاعل نووي من النمط الكندي، وأحالت البعثة استنتاجاتها على اللجنة التي يرئسها حوريف.

يمثل المفاعل الكندي ذروة الجهد النووي في كندا. ولقد صدّرت نماذج منه الى دول مختلفة، مثل الهند. وهو يختلف جوهريا عن المفاعل الاميركي اذ انه يعمل بالمياه الثقيلة واليورانيوم الطبيعي.

ان المفاعل الاميركي، الذي عرض على اسرائيل سنة ١٩٧٧، والذي تأجل بناؤه بسبب السياسة التي انتهجتها الادارة الاميركية، آنذاك، يعمل بالمياه العادية واليورانيوم المكثف. ويحتاج هذا المفاعل، نظرا الى بنيته الخاصة، الى خزانات كبرى. ويرى الخبراء ان المفاعل الكندي اكثر ملاءمة لاسرائيل من المفاعل الاميركي من ناحية المجهود التكنولوجي المطلوب، وقدرة اسرائيل على تنفيذ جزء مهم من العمل بنفسها، وعدم الاعتماد على اجهزة اغناء اليورانيوم في الولايات المتحدة كمصدر للوقود.

أُلفت لجنة حوريف قبل نحو ثمانية اشهر، ويقوم اعضاؤها بدراسة اساليب تشغيل المفاعلات النووية لتوليد الطاقة الكهربائية من النماذج المختلفة، وأساليب الرقابة.... الخ. وقد سبق ان استقبلت اللجنة وفودا من الخبراء من دول مختلفة ــ بما فيها دول اوروبية ــ حيث عرضت هذه نماذج المفاعلات التي تستعملها لتوليد الكهرباء.

وستراعي اللجنة المكلفة بتقديم توصية بشأن المفاعل الملائم لاسرائيل تكلفة انشائه وامكان مساهمة اسرائيل بأقصى قدر من مكونات هذا المشروع. كما ستحاول اللجنة اقتراح جدول زمني ممكن لاقامة مفاعل نووي ولطريقة اقامته.

هل ستزود اميركا اسرائيل بالمفاعلات؟[٨]

طلبت شركات عالمية كبرى في اوروبا، امتنعت حتى الآن عن اقامة علاقات باسرائيل، من شركات هندسية اسرائيلية كبرى اشراكها في المشاريع الهندسية الكبرى المتوقع تنفيذها في اسرائيل.

وكشفت الشركات الاوروبية النقاب عن انها علمت من مصادر موثوق بها في واشنطن، ان ادارة الرئيس ريغان ابلغت بعض الاسرائيليين، خلال زيارة يتسحاق شامير وزير الخارجية للولايات المتحدة، باستعدادها لتمويل اقامة خمسة مفاعلات نووية ثنائية الغرض: لتحلية المياه وانتاج الكهرباء. وستوزع المفاعلات على امتداد السهل الساحلي، وسيقام واحد منها في ايلات، وواحد او اثنان على امتداد قناة البحرين التي سيمول الاميركيون جزءا منها ايضا. ويبلغ الحجم الاجمالي لهذه المشاريع ١٢ مليار دولار. وفي موازاة ذلك، سيزيد الاميركيون حجم مساعداتهم المدنية لاسرائيل من ١,٨ مليار دولار (اليوم) الى ٢,٥ مليار دولار.... ومن المتوقع ان يستغرق بناء هذه المفاعلات خمسة اعوام.

[ونقلت صحيفة «دافار»[٩] عن] بعض الخبراء في اسرائيل ان من المحتمل ان تقرر الادارة الاميركية قريبا تزويد اسرائيل بمفاعلات نووية لانتاج الكهرباء.

وقال امنون عيناف، مدير شعبة محطات الطاقة النووية، في برنامج «أحداث الاسبوع»، ان اسرائيل ستقف في سنة ٢٠٠٠ على رجليها داخل التكنولوجيا النووية. واليوم يوجد اكثر من ٢٢٠ مفاعلا في ٢٢ دولة.

وقال مدير شعبة البحوث والتنمية في شركة الكهرباء، في البرنامج المذكور، ان موقع محطة الطاقة النووية تحدد وفقا لقواعد متشددة جدا، مثل البعد عن السكان وعن الشقوق الجيولوجية التي قد تتسبب بتضعضع المبنى في حال حدوث هزة ارضية، ومثل القرب من مصادر المياه اللازمة للتبريد، الى غير ذلك.

وفي رأيه، ان على اسرائيل ان تنظر بايجابية الى ادخال محطات الطاقة النووية كجزء من شبكة تزويد الكهرباء.

---

(٨) «الولايات المتحدة ستمول اقامة ٥ مفاعلات ثنائية الغرض في اسرائيل»، «هآرتس»، ١٩٨١/٣/١٣.

(٩) «اقتراب اسرائيل من الانخراط في التكنولوجيا النووية»، «دافار»، ١٩٨١/٣/١٥.

اسرائيل تفضل المفاعل الكندي[10]

ان مشكلة اقامة محطات طاقة نووية في اسرائيل تحتل العناوين من حين الى آخر بتكرار يسترعي الانتباه. ناهيك بأنه يسود في اسرائيل شعور بـ«أننا» . . . . قادرون على اقامة محطة طاقة نووية بلمح البصر. و«نحن» ساعدنا الفرنسيين في هذا المجال، عندما كنا نمارس معهم قصة حب صاخبة. وأقمنا معهم «جسرا فوق البحر المتوسط» لتبادل المعلومات النووية.

إلا ان المشكلة لا تضاهيها اية مشكلة اخرى من ناحية التعقيد. فاقامة محطة طاقة نووية ليست بالامر السهل. ويبلغ ثمن اقامتها اليوم نحو مليار دولار صاف. وهي تتطلب البحث في مشكلات اقتصادية، وسياسية، وأمنية، وبيئوية، وكذلك في مشكلة السلامة.

ان اليورانيوم حقا اقل كلفة من جميع أنواع الوقود. فهناك بلاد تمتلك طبقات او مناجم من اليورانيوم، وهناك بلاد قادرة على استخراجه بعملية تنقية الفوسفات. ونحن ننتمي الى المجموعة الثانية. والحقيقة اننا نمتلك كمية كافية لتشغيل محطة طاقة. وليست كل نظائر اليورانيوم مؤذية. أما المشع منها فهو تلك التي تنشطر نواتها إما خلقة وإما تصنيعا.

ان اسعار الوقود السائل في ارتفاع بوتيرة سريعة منذ سنة ١٩٧٣. وهذه الحقيقة اعادت جميع الدول لتتجه نحو الفحم، الارخص نسبيا من الوقود السائل. ولكن، نظرا الى انه اصبح مطلوبا، فان سعره في ارتفاع مستمر، إلا انه ليس هناك من خطر اقتراب سعر الفحم من سعر الوقود السائل. . . .

ان المشكلة التي تواجه اليوم كل دولة ترغب في اقامة محطة طاقة نووية هي: اية محطة طاقة: أتلك التي تعمل باليورانيوم [العادي]، أم تلك التي تعمل باليورانيوم المكثف؟

ان لدى الولايات المتحدة اول جهاز لاغناء اليورانيوم في العالم اقيم خلال الحرب العالمية الثانية، عندما نفذ برنامج «مانهتن» الذي انتهى الى القاء قنبلتين على هيروشيما ونكازاكي. وأقيمت منشأة الاغناء في الاتحاد السوفياتي في أواخر الخمسينات. وهذه المنشآت تكلف كثيرا لأن محطاتها النووية تعمل باليورانيوم المكثف. وأقامت فرنسا منشأة شبيهة خلال الستينات، وأقيمت مؤخرا منشأة اخرى على حدود هولندا، لخدمة الزبائن الاوروبيين. ويستنتج من ذلك، ان محطة طاقة نووية تعمل باليورانيوم المكثف مرهونة بالاعتماد السياسي على الآخرين بصورة او بأخرى.

ان كندا هي الوحيدة التي تنتج مفاعلات طاقة تعمل باليورانيوم العادي. وجميع البلاد الاخرى التي تنتج مفاعلات طاقة: الولايات المتحدة، والاتحاد السوفياتي، وفرنسا، وبريطانيا، وألمانيا، واليابان، تنتج مفاعلات تعمل باليورانيوم المكثف. . . .

رئس الدكتور موشيه كيرين فريق التخطيط لاقامة محطة طاقة نووية في شركة الكهرباء الاسرائيلية، وهو يعمل اليوم مديرا لشركة «باحم» (الفحم).

سألته: لماذا لم نفضل مفاعلا كنديا؟

د. م. كيرين: في منتصف السبعينات، عندما اتضح لشركة الكهرباء ان المستقبل هو لمحطات الطاقة النووية وشرعنا في معالجة هذا الموضوع، كان هناك ميل واضح نحو السير في اتجاه المفاعل الكندي، لعدة اسباب: الاول، طبعا، انه بواسطة عملية تنقية الفوسفات، في الامكان اغناء اليورانيوم بصورة بطيئة لتلبية حاجاتنا. وثمة امر مهم آخر في ظروفنا هو انه عندما تقتضي الحاجة استبدال الوقود (اليورانيوم) في مفاعل الطاقة النووية الذي يعمل باليورانيوم المكثف، فانه يجب توقيف العمل في المحطة كليا من اجل تنظيفها من بقايا الوقود السابق. وأما بالنسبة الى المفاعل الكندي، ففي الامكان تزويده بالوقود من دون الاضطرار الى وقف عمل المحطة. وكما ذكرنا، فان استخدام المفاعل الكندي يجعلك توفر على نفسك الاعتماد على ارادة مزودي اليورانيوم المكثف او على عدم ارادتهم.

ــ وماذا حدث؟

د. م. كيرين: عندما عالجنا هذا الموضوع في حينه، كانت التجربة في المفاعلات الكندية لا تزال قصيرة الامد، في حين حظيت المفاعلات الاخرى برضى الجميع. وكانت هناك ايضا مشكلة التمويل، لان الاعتمادات التي منحتها كندا للزبائن كانت اقل من اعتمادات الولايات المتحدة. اضف الى ذلك ــ وأقوله على مسؤوليتي الشخصية ــ انه ربما كان هناك ضغط من الاميركيين لنشتري مفاعلات من عندهم، وربما كانت هناك ايضا «محبتنا للاعتماد على الولايات المتحدة». وفي اي حال، نظرا الى اننا لم نتوجه الى الكنديين، فمن المستحيل ان نعرف ما يمكن ان يكون ردهم تجاه رغبتنا. ولدي شعور بأنه عندما كانت تجري

---

(١٠) حاييم مرغليت، «محطات طاقة نووية في قيد الدرس»، «عال همشمار»، ١٩٨١/٣/٢٠.

المفاوضات مع الاميركيين في تلك الايام، كان ينبغي التوجه ايضا الى الكنديين، ربما كانوا سيوافقون لانهم كانوا في بداية طريق تزويد مفاعلات الطاقة. ولكن اصبحت لديهم اليوم شهرة وطلبات كثيرة.

ـ ما الذي جعل المفاوضات مع الاميركيين تتوقف بعد ان وصلت الى مرحلة جادة؟

د. م. كيرين: في شباط (فبراير) ١٩٧٧، جرى لقاء مع ممثلي شركة «وستنغهاوس»، التي وقع اختيارنا عليها لشراء المفاعل، ووُقّع معها «رسالة تفاهم». وهذه بمثابة اعلان رسمي عن التعاقد. وبعد هذه «الرسالة» جاءت بطبيعة الحال مفاوضات حول «مذكرة نوايا» يتم فيها الاتفاق على النوايا الاساسية. ثم يتلو ذلك الاتفاق الرسمي. وفي تلك الاثناء، انتخب جيمي كارتر رئيسا ووعد ناخبيه بتجميد انتاج مفاعلات الطاقة النووية، فتوقف كل شيء. واذا ما اعطانا الرئيس رونالد ريغان، الذي يختلف موقفه من هذا الموضوع عن موقف سلفه، ضوءا اخضر، ففي الامكان مواصلة السير في الطريق الذي رسمناه والتوصل الى اتفاق نهائي مع «وستنغهاوس» حول هذا الموضوع.

في رأيي، انه نظرا الى اعادة التفكير في اقامة محطة طاقة نووية ــ ونحن مضطرون الى ذلك. . . . فانه يجب ان نحاول مع الكنديين فقط.

ان كلا من الدكتور موشيه كيرين وأمنون عيناف. . . . نفى بشدة كل علاقة محتملة بين محطة الطاقة والقنبلة. ان العملية كلها مختلفة. صحيح ان في الامكان خلال تشغيل مفاعل باليورانيوم المكثف بعملية الانشطار، انتاج البلوتونيوم ــ وهذا يمكن تركيزه ونقله الى منشأة اخرى من اجل انتاج قنبلة ــ لكن هذه الطريق طويلة.

ونظرا الى ان الاشعاع النووي خفي الى حد ما، او على حد قول الدكتور كيرين «اي شيء لا نستطيع مشاهدته، مثل الاشعة، يصبح في وعي الناس يشكل خطرا عليهم»، فان في الامكان غسل الدماغ والربط بين محطة الطاقة والقنبلة النووية.

ونظرا الى اننا ابدينا اهتماما بالقنبلة، فلا بد من سؤال حول الجوانب الامنية والبيئوية المتعلقة باقامة محطة طاقة نووية.

ـ ما هي الجوانب المتعلقة باقامة محطة طاقة نووية؟

د. كيرين: شاهدنا جميع الافلام الوثائقية والسينمائية المتعلقة بمحطات الطاقة والاخطار الناجمة عنها. والتجربة الناجمة عن وجود ٢٢٠ مفاعلا تعمل في ٢٢ دولة، اثبتت ان مستوى السلامة فيها اعلى من مستوى السلامة في اية صناعة اخرى. . . .

. . . .

ويفند الدكتور كيرين، بصورة قاطعة، الاخطار ويقول ــ كما قال ايضا امنون عيناف مدير شعبة محطات الطاقة النووية في وزارة الطاقة، والبروفيسور موشيه نلكن مدير شعبة البحوث والتنمية في شركة الكهرباء، ان معايير السلامة والبيئة لمحطات الطاقة النووية هي من اكثر المعايير القائمة اليوم صرامة وشدة واحكاما. فعلاوة على وسائل الرقابة المزدوجة، الموجودة في كل جهاز، هناك جهاز رقابة شامل يعمل بصورة تلقائية. وخشية ألا يكون هذا كافيا، فان هناك جهازا آخر شبيها. . . . وخلال تلك السنوات لم تقع اية حادثة مفجعة. حتى ان حادثة هريسبورغ الشهيرة كانت مضخمة من جميع وجوهها.

ويتابع الدكتور م. كيرين قائلا: كي ينشأ اشعاع ملوث، لا بد من ضرب قلب المفاعل. ومن اجل الوصول اليه، ينبغي القاء قنبلة نووية عليه لتصيب قلبه مباشرة، وهذا لن يتم إلا مصادفة ومرة واحدة.

ـ ماذا يجري عندنا؟

في البداية، جرى كلام حول ضرورة اقامة محطات طاقة نووية. ثم جرت المباحثات والتفتيش عن موقع ملائم، وهو موجود في ضواحي نيتسانيم*. وعادت شركة الكهرباء تجري الدراسات والفحوصات. وكانت المسائل التي اثيرت وتحتاج الى الدراسة هي: منطقة يكون فيها احتمال حدوث هزة ارضية ضئيلا جدا، قريبة من مصادر المياه ليكون في الامكان تبريد المنشأة، وبعيدة عن الكثافة السكانية، ويمكن حمايتها من ضربات العدو.

ان جميع المزايا متوفرة في موقع نيتسانيم. إلا انه كما جرت العادة عندنا، قامت ضجة كبيرة. والآن تجرى دراسة حول رمال حلوتسا**.

. . . .

اذا ما تم استئناف المفاوضات فعلا، فاننا نأمل بأنه ربما سيتم تشغيل محطة طاقة نووية في سنة ١٩٩٥.

---

* كيبوتس على الشريط الساحلي يقع بين اشدود وعسقلان.

** جند الحلصة ــ جنوبي غربي بئر السبع.

بروفيسور حوريف: اسرائيل بحاجة ملحة الى مفاعلات نووية[11]

اشار عاموس حوريف، رئيس معهد التخنيون ورئيس اللجنة الخاصة لدراسة الموضوعات المتعلقة باقامة مفاعلات طاقة نووية، الى ان اللجنة ستوصي ببناء مفاعل نووي لانتاج الطاقة الكهربائية في وقت قريب.

وقال عاموس حوريف: «من المعروف للجميع انه قبل تعييني رئيسا للجنة، كانت لي آراء راسخة تؤيد اقامة المفاعل. وأعتقد ان اسرائيل بحاجة ملحة الى مثل هذه المفاعلات، وآمل بأن يكون في استطاعتنا التوصل الى اجماع وطني حول هذا الموضوع.» وتضم اللجنة ١٢ عضوا، وستقدم نتائج عملها الى وزير الطاقة في ايار (مايو) القادم.

وقال عاموس حوريف انه نظرا الى ارتفاع اسعار النفط والفحم، فقد اصبح استخراج الطاقة الكهربائية من مفاعلات الطاقة النووية هو الاقل كلفة. وأعرب عن ثقته بأنه نتيجة الوضع الاقتصادي المتضعضع في الغرب، والفائض في الطاقة الانتاجية للمفاعلات النووية بالنسبة الى الطلب، فان اسرائيل لن تجد مصاعب للحصول عليها. وألمح الى ان المفاعل الكندي رخيص الثمن ويلائم اسرائيل.

وأضاف حوريف ان اللجنة تدرس امكان اشراك جهة اسرائيلية في بناء المفاعلات، وزيادة الطاقة الانتاجية للمفاعلات القائمة في اسرائيل.

انتاج اليورانيوم يبدأ قريبا[12]

سيتم البدء، في المستقبل القريب، بانتاج اليورانيوم في منشأة تقام في سهل روتام، جنوبي شرقي بئر السبع. وسيوفر اليورانيوم، الذي يزمع انتاجه من مواد خام مرافقة لاملاح الفوسفات، نصف كمية الوقود اللازمة لتشغيل محطة نووية لتوليد الطاقة الكهربائية من الطراز الذي تخطط اسرائيل لبنائه. هذا ما صرح به امس المدير العام لشركة النقب للفوسفات، يوسف شاليت، لـ «جيروزالم بوست».

وستنتج شركة النقب للفوسفات معدن اليورانيوم من خام الفوسفات المسمى «الكعكة الصفراء» (Yellow Cake). ويتراوح سعر اليورانيوم من هذا النوع ما بين ٦٥ و ٨٠ دولارا للكيلوغرام.

وتعكف لجنة وزارية الآن على البحث في المشكلات التي ينطوي عليها انتاج اليورانيوم. وتضم اللجنة ممثلين عن لجنة الطاقة الذرية، ووزارة الطاقة، ومفاعل ديمونة للبحوث النووية، وشركة النقب للفوسفات.

أما الطريقة التي سينتج الفوسفات بواسطتها فمعروفة جيدا وتستخدم في عدد من الدول، بما فيه الولايات المتحدة. وتبلغ كمية اليورانيوم المنتجة بهذه الطريقة التقنية نصف كيلوغرام لكل ألف كيلوغرام من المادة الخام.

مركز ناحل سوريك وصناعة الذرة[13]

يقوم مركز البحوث النووية في ناحل سوريك منذ انشائه سنة ١٩٦٠، باجراء البحوث الاساسية وانتاج النظائر المشعة المختلفة التي تستخدم في أغراض متعددة في جميع انحاء البلد: المستشفيات، ومراكز البحوث، والصناعة، والزراعة.

واليوم يبرز اتجاهان جديدان في المركز: الاول، تطوير نتائج البحوث التي تجري فيه وتطبيقها؛ والثاني، توسيع تشكيلة المنتوجات والخدمات، بواسطة استغلال الخبرة الاساسية التي تراكمت خلال السنين. وفي المدة الاخيرة، اكتسبت برامج التنمية والتصنيع زخما جديدا، يتمثل في اعادة تنظيم المركز ودفع المشروع القديم باقامة صناعات كثيفة العلم بالقرب من المركز. وتعتبر شركة «سور ــ فان» (الدمج بين الاسمين سوريك وفان ــ لير)، الاولى من بين الصناعات الكثيفة العلم التي اقيمت في مجال

(١١) «دافار»، ١٩٨١/٣/٢٠.

(١٢) *Jerusalem Post*, July 16, 1981.

(١٣) حانا رونين، «توجه نحو التطبيقات الصناعية في ناحل سوريك»، «مداع»، ٢٤ (٢)، آذار (مارس) ١٩٨٠، ص ١٠١ ــ ١٠٢.

البحوث النووية. وتتركز نشاطاتها حول تطوير التطبيقات الصناعية بالاشعة المشحونة (Ionized Radiation)، وانتاج منتوجات بلاستيكية ـ طبية يتم تعقيمها بالاشعة. وقد شكلت نشاطات الشركة، منذ ذلك الحين، بنية تحتية لتطوير صناعات تنتج منتوجات طبية معقمة وتطوير عمليات انتاجية تقوم على الاشعة الناجمة اساسا عن المسرّعات الالكترونية (Electronic Accele- rators). وتزود الشركة خدمات تعقيم بأشعة غاما على مستوى قطري وعالمي. ولدى الشركة جهاز اشعة كوبالت ٦٠، يعتبر من احدث الاجهزة في العالم لانتاج اشعة غاما، ومسرّع الكتروني صناعي. وقد كان استغلال اشعة غاما النابعة من مصدر اشعاعي لغرض تعقيم الادوات الطبية احد التطبيقات الاولى في استخدام الطاقة النووية للاغراض السلمية. والمنتوجات القابلة للتعقيم عديدة ومتنوعة، من بينها: حقن بلاستيكية تستخدم مرة واحدة، وقفازات طبية ومواد تضميد، وزجاجات بلاستيك للادوية، وآلات فحص، وأدوات جراحة للعمليات، وملاءات وأنواع مختلفة من الملابس التي تستخدم في غرف العمليات مرة واحدة. ان اشعة غاما تقضي على الجراثيم الموجودة على سطح المنتوج وتعقمه. وهذه الاشعة لا تتسبب باشعاع المنتوج الذي تسلط عليه الاشعة لان مستوى طاقة اشعة غاما اصغر من ان تدخل الى نواة الذرة. وتتجلى مزايا هذه الطريقة بانعدام الرطوبة، وعدم ارتفاع درجة حرارة المنتوجات التي تسلط عليها الاشعة، الامر الذي يمكّن من تعقيم المواد الحساسة للحرارة، وكذلك تتجلى بمصداقية تعقيم المنتوج الذي يعرض للاشعة، والمراقبة الفعالة للعملية بسبب بساطتها واستمراريتها. ويتم تعقيم المنتوجات وهي موضوعة في الصناديق المختومة والجاهزة للتسويق.

ومن اجل زيادة كمية المنتوجات الطبية المعقمة بالاشعة وتنويعها، تعمل شركة «سور ـ فان» على تطوير منتوجات طبية بلاستيكية. وقد حظي بنجاح خاص منتوجان يستخدمان للتحكم في كمية السوائل في اجهزة لسكب السوائل [في الجسم]، وهما: جهاز «ليكس» للتحكم في تدفق السوائل؛ و «فيكس بلو» وهو جهاز للتحكم في تدفق السائل لاوقات وبكميات تحدد سلفا... وتبلغ الطاقة الانتاجية لجهاز «ليكس» مليون وحدة في السنة. وقد بيع حتى الآن في البلد نحو ١٠,٠٠٠ وحدة، وتم تسويق نحو نصف مليون وحدة في اوروبا. ويجري التخطيط الآن لتوسيع الطاقة الانتاجية لتصل الى مليوني وحدة في السنة. بالاضافة الى ذلك، تعمل الشركة على تطوير عمليات صناعية. ويتمحور التطوير حول تحسين مواصفات مواد بلاستيكية وليفية وعمليات الطلاء. ويتم هذا التطوير بواسطة ثلاث عمليات اساسية تعتمد على استخدام الاشعة الالكترونية: التقاطع، والتهجين، والطلاء. وقد تم توقيع اتفاقات مع بعض الشركات الصناعية المهتمة بهذه العمليات في البلد والخارج.

ومن المتوقع ان يتم انتقال مصنع «سور ـ فان» قريبا الى المجمع الصناعي الذي يجري تشييده الآن بالقرب من مركز البحوث النووية. ثم يجري بناء مركز الصناعات الكثيفة العلم بالقرب من المجمع على ارض تبلغ مساحتها ٦٠٠ دونم.... ولن يستقبل المركز سوى الصناعات كثيفة العلم التي يرتبط نشاطها بالبحوث والتنمية في مركز البحوث النووية، في مجالات مثل: استخدام الاشعة والنظائر المشعة وكاشفات [جمع كاشف] الكترونية ـ بصرية.... واستخدام الليزر. واقامة المجمع الصناعي بالقرب من مركز البحوث النووية تساعد على التعاون بين المركزين. وستتاح الفرصة امام الصناعات الكثيفة العلم التي ستقام في المركز الجديد للحصول على خدمات استشارية مهنية وخدمات عامة مثل: استخدام مختبرات شعبة الهندسة والحاسب الالكتروني ومفاعل البحوث النووي.

ثانيا: مصادر اخرى للطاقة

وزارة الطاقة والانشاءات: البحوث والتنمية(١٤)

ان مهمة شعبة البحوث والتنمية في الوزارة تتمثل في المبادرة الى إجراء البحوث والتنسيق بينها والتنمية في مجالات الطاقة. والمهمة الاساسية للشعبة هي ان تشكل الجهة الرئيسية في كل ما يتعلق بالمشكلات التكنولوجية والبحث والتنمية في مجال الطاقة.

ان الاهداف الرئيسية لبرامج البحث والتنمية تنحصر في التأثير ايجابيا على ميزان الطاقة في الدولة بواسطة: تنمية مصادر بديلة للطاقة لا تعتمد على الاستيراد، تحسين تكنولوجية استخدام الطاقة في البلد، إعداد بنية تحتية لاستيعاب التكنولوجيات الجديدة التي تطور سواء في البلد او في الخارج، المحافظة على مكانة اسرائيل في العالم بالنسبة الى قضايا الطاقة وخصوصا الطاقة الشمسية.

ان مجالات العمل الاساسية للشعبة هي: الطاقة الشمسية، والبرك الشمسية، ومشاريع تنمية صناعية لمنتوجات الطاقة، ووقود بديل ــ الزيت الحجري، استغلال النفايات الزراعية ومشاريع مختلفة ــ اهمها استغلال المياه الجيوحرارية.

ان تحقيق هذه الاهداف يتم بواسطة المبادرة الى تنفيذ برامج البحث والتنمية في مجال الطاقة ودعمها، في حين ان الجهد الاساسي موجه الى عدد كبير من المشاريع التطبيقية التي تنطوي على احتمال طاقوي مهم.... والتي من المفترض ان تعطي ثمارها في المديين القصير والمتوسط. ولم يستغل إلا نسبة صغيرة من الميزانية (١٠٪ ــ ١٥٪) في البحث والتنمية بالنسبة الى مجالات ستظهر ثمارها خلال المديين المتوسط والبعيد.

بطبيعة الحال، ان البحث والتنمية لا يعطيان ثمارهما إلا بعد فترة طويلة تزيد في بعض الاحيان على ١٠ سنوات. لذا، علاوة على ذلك، فقد حقق البحث والتنمية خلال عامين من نشاط الشعبة في مجال الطاقة، عدة انجازات تستحق التقدير. وهذه المعالم تحققت في الاساس سنة ١٩٧٩.

استهلاك الكهرباء في سنة ١٩٨٥(١٥)

انتهت شركة الكهرباء من استحداث توقعاتها لاستهلاك الطاقة حتى سنة ١٩٩٥. ومن المتوقع ان ترتفع ذروة الطلب، التي تبلغ الآن ٢٠١٠ ميغاوات، الى ٢٦٦٠ بحلول سنة ١٩٨٥، والى ٣٦٥٠ بحلول سنة ١٩٩٠، و٤٧٤٠ بحلول سنة ١٩٩٥. هذا ما قاله الناطق باسم الشركة امس.

وأشار الناطق الى ان الطلب، في أواخر هذا العقد، سيكون اعلى كثيرا من قدرة جميع محطات الطاقة الموجودة [على تزويد الكهرباء]. «ولهذا السبب كنا نحاول منذ فترة طويلة الضغط في اتجاه بناء محطة طاقة ثانية تعمل بواسطة الفحم في الجنوب. ولسوء الحظ، فان الحكومة عمدت حتى الآن الى تأخير اي قرار في هذا الشأن، مما قد يجلب كارثة على البلد. يجب التخطيط لبناء محطات الطاقة قبل عشر سنوات على الاقل.»

وقد أجريت تقديرات شركة الكهرباء بناء على توقعات وزارتي الطاقة والمالية التي تفيد ان البلد سيخطو نحو الشفاء الاقتصادي ابتداء من السنة المقبلة. وبناء على التوقعات، فان الناتج القومي الاجمالي سيزداد بنسبة ٥٪ سنويا ابتداء من السنة المقبلة.

(١٤) «يسرائيل شناتون هممشلاه، ٥٧٤٠» (الكتاب السنوي للحكومة الاسرائيلية، ١٩٧٩/١٩٨٠)، (القدس: مركز الاعلام، ١٩٨٠)، ص ٧٥ ــ ٧٦.

(١٥) *Jerusalem Post*, February 11, 1981.

اقامة مروحة كهربائية لتوليد الكهرباء بالقرب من معالوت[١٦]

اقيمت امس على هضبة تقع الى الشمال الغربي من معالوت وعلى ارتفاع ٥٢٠ مترا فوق سطح البحر، بالقرب من مصانع يشكار، مروحة هوائية كبيرة هي الاولى من نوعها لتوليد الكهرباء، وذلك على يد شركة «تعسان» بالاشتراك مع شركة ويندماتيك من الدانمارك.

ولقد طلب مدير المعمل، شمعون بن ــ دوف، من مراسل «هآرتس»، الذي وصل الى مكان المشروع، ترك المكان فورا من دون اي تفسير.

ويتكون جهاز توليد الكهرباء من برج يبلغ ارتفاعه ١٨ مترا، في رأسه وحدة مولدة تدور بواسطة ثلاثة اجنحة يبلغ طول كل واحد منها ٧ امتار. والى جانب صندوق المولد جناحان صغيران اضافيان يثبتان المروحة الكبيرة في مواجهة الهواء. وفي استطاعة الجهاز ان يولّد تيارا كهربائيا يصل الى ٤٥ فولت تكفي لتشغيل سيارة بقوة ٦٠ حصانا.

ولقد انهى امس رجال شركة الكهرباء تركيب خط الكهرباء من المروحة الى مصانع يشكار القريبة. ولقد تم التوصل الى ترتيب مؤداه ان المروحة تزود يشكار بالكهرباء من اجل التوفير. لكن في الاوقات التي لا يحتاج فيها المصنع الى الكهرباء، فان التيار يحول تلقائيا الى شركة الكهرباء.

تبلغ تكاليف شراء الجهاز وتركيبه نحو ٧٠ ألف دولار. وبحسب حسابات الشركة الدانماركية، فانه ينبغي الانتهاء من الجهاز خلال ٦ سنوات او ٧ سنوات.

[ونقلت صحيفة «هآرتس»[١٧] وقائع تدشين هذه المروحة فقالت:] ان استغلال الهواء لانتاج الكهرباء هو حل يحافظ على نوعية البيئة، وآمل بأن يتشجع الصناعيون لاستخدام هذا النوع من الطاقة. هذا ما قاله امس وزير الطاقة، يتسحاق بيرمان، في اثناء تدشين عنفات كبيرة للهواء هي الاولى من نوعها. وقد انشئت هذه العنفات في معالوت لانتاج الكهرباء لمعمل «يشكار» في نهاريا.

وأضاف الوزير بيرمان انه ينبغي البحث عن حلول لمشكلة الطاقة بواسطة طرق مختلفة. وهذا الامر يتحقق بتجارب متقدمة جدا في الطاقة الكهربائية وفي استخدام الزيت الصخري. لن نتردد في اقامة محطة كهرباء ذرية، هذا ما ذكره الوزير.

كما ذكر صاحب مصنع يشكار ستيف فارتهايمر، الذي انشأ العنفات الهوائية بالتعاون مع وزارة الطاقة، بأنه خلال عدد من السنوات ستقام ٢٠٠ محطة هوائية لتوليد الكهرباء.

ولقد اكد السيد فارتهايمر لوزير الطاقة انه قد بدأ في مصانعه بانتاج اجهزة لتوليد الكهرباء بواسطة الهواء.

ان في استطاعة عنفات الهواء في معالوت ان تنتج ٥٠ ألف كيلوات/ساعة في السنة. كما ان هناك اتجاها الى اقامة عنفات مشابهة في الاماكن التي يوجد فيها هواء من اجل ضخ المياه. ان في استطاعة هذه العنفات ان تؤدي الى توفير يصل الى حد ١٠٪ من مجمل الكهرباء الذي ينتج في البلد. هذا ما قاله السيد يوسف نوفرسكي، المسؤول عن فروع الطاقة الجديدة في وزارة الطاقة. وسيقام قريبا كمرحلة اولى عشر عنفات من هذا النوع.

. . . .

شركة «الكترا» تبني جهازا للاقتصاد في الطاقة[١٨]

تعتمد شركة «الكترا» التابعة لمجمع كلال الصناعي على البحوث والتنمية واستخدام تكنولوجيات متطورة.

وقد شرعت الشركة مؤخرا في إجراء بحوث لتطوير اجهزة صناعية بهدف الاقتصاد في الطاقة. ويمول مستثمرون اميركيون جزءا من مشروع البحوث الذي سيكلف ٥٠٠ ألف دولار تقريبا ويستمر نحو ٣ أعوام. ويقوم تطوير هذه الاجهزة على اختراع

---

(١٦) يهودا أريئيل، «هآرتس»، ١٩٨١/٩/١٦.

(١٧) يهودا أريئيل، «تدشين عنفات للهواء اول مرة في اسرائيل»، «هآرتس»، ١٩٨١/١٠/١٦.

(١٨) آفي غاي، «مجمع كلال الصناعي عملاق في البحوث والتنمية»، «هآرتس ــ ملحق خاص: البحث والتنمية»، ١٩٨٠/٩/٢٦، ص ٨. [ترجمة بايجاز].

اسرائيلي سجل كبراءة اختراع في البلد والخارج.

يشمل النشاط المتواصل من البحث والتنمية جميع المجالات التي تعمل فيها شركة «الكترا»: التخطيط والانتاج والتسويق والخدمات للزبائن الذين يقتنون منتوجاتها. وينشط الباحثون في جميع هذه المجالات لتحسين نوعية المنتوج النهائي الذي يقدم الى الزبون، سواء بواسطة تطبيق تكنولوجيات حديثة وعمليات انتاج متقدمة، او بواسطة تطوير منتوجات وأساليب حديثة توظف في عمليات الانتاج. وقد ادى الاهتمام بتشكيلة متنوعة من المنتوجات ـ اجهزة لتوفير الراحة المنزلية، وأخرى لانتاج الطاقة والتوفير فيها، وأجهزة الهندسة الكهربائية الميكانيكية والاجهزة الالكترونية ـ الى نشوء مستودع مهم من الخبرة التي يمكن استغلالها وتطبيقها في مجالات اخرى.

واستخدمت الخبرة التي اكتسبت من انتاج سبائك اجهزة التبريد، التي هي ثمرة جهود بحث وتنمية بذلها مهندسو «الكترا»، في تطوير اكثر اجهزة امتصاص الاشعة الشمسية فعالية المتوفرة اليوم في السوق.

وتتيح اجهزة امتصاص اشعة الشمس استغلال اقصى حد من الطاقة الشمسية، وهي تركب في وحدات تسخين المياه بالطاقة الشمسية المنفردة والمركزية في المنازل الخاصة والمباني العامة، وحتى في برك السباحة التي تحتاج الى تسخين.

ان قسم الطاقة الشمسية في الشركة من اكثر الاقسام تطورا في البلد، ويعمل فيه عدد ضخم من كبار المهندسين. حتى ان الشركة تنفذ مشاريع تنمية ضخمة في مجال الطاقة الشمسية لحساب شركات اوروبية.

لقد اتفقت شركة «الكترا» مؤخرا مع مجموعة من الشركات الاوروبية لتنفيذ مشاريع تطوير اجهزة جديدة للطاقة الشمسية. . . .

وتأمل شركة «الكترا» بالحصول على طلبات انتاج للتصدير نتيجة اعمال تنمية، بقيمة نحو مليون دولار في السنة الاولى، على ان تتزايد هذه القيمة في السنوات القادمة. وهناك منتوج جديد طورته شركة «الكترا» مؤخرا، وهو فرن يعمل بالغاز. ولهذا الفرن حرّاق خزفي يعمل بأسلوب مبتكر وحديث. . . .

جهاز يعمل بالطاقة الشمسية لتوليد البخار[١٩]

تم في القدس تطوير جهاز شمسي لانتاج البخار للصناعة. ويعتبر الاول من نوعه في اسرائيل.

وعلى حد قول منتجي هذا الجهاز، ان نوعه هو الاحسن في العالم، ويساهم في توفير ٢٠٪ من استهلاك النفط للاغراض الصناعية في اسرائيل. وقال دوف يعقوبسن، كبير المهندسين في شركة «لوز انترناشونال» التي طورت الجهاز وبنته، انه يركب الآن اول مرة في مصنع اسرائيلي، وهو مصنع «تفود» للمنتوجات الغذائية في منطقة شاعر هنيغف الصناعية. وقد اسس هذه الشركة سنة ١٩٨٠ مهندس مهاجر من الولايات المتحدة، هو ارنولد غولدمن.

ويقوم الجهاز الجديد على مسطحات مقعرة تمتص اشعة الشمس لتتركز حرارتها على انبوب يتدفق فيه سائل يمتص اشعة الشمس، ويحولها الى حرارة تتيح انتاج البخار للصناعة حتى درجة حرارة ٢٥٠ مئوية. وتتحرك المسطحات الممتصة لاشعة الشمس بواسطة اجهزة تحكم ورقابة تعمل بالآلات الالكترونية، وتشرف على حقل المسطحات وانتاجها.

ويقول المنتجون ان التجديد الاساسي في هذا الجهاز الشمسي، هو في تطوير المسطحات المقعرة بصورة اساسية وفريدة، وربطها بتكنولوجيات متطورة معقدة ومتنوعة في مجالات الالكترونيات والتقنية البصرية والميكانيكية والحواسب الالكترونية.

وكشف المسؤولون عن شركة «لوز» النقاب عن ان شركة هندسية معروفة في الولايات المتحدة هي «تيد باري اسوسييشن»، فحصت عمل الجهاز ونجاعته فوجدته فعالا بنسبة ٢٠٪ في انتاج طاقة تجارية من اجهزة شبيهة بنيت في الولايات المتحدة.

وفي رأي شركة «لوز» انها اذا ماحصلت على شروط ملائمة، فانها تستطيع ان تركب في اسرائيل مليون متر مربع من المسطحات الممتصة لاشعة الشمس، يمكن ان تكون بديلا لـ ٢٠٪ من استهلاك الصناعة الاسرائيلية للطاقة. وفي الامكان تركيب هذه الاجهزة بحجم كهذا خلال ٥ سنوات او ٧ سنوات، ومن شأنها ان توفر ١,٥٪ من مجموع استهلاك الطاقة السنوية في اسرائيل، او ٢٠٪ من استهلاك الصناعة الاسرائيلية للنفط. ومعنى ذلك توفير ٢٧ مليون دولار على الاقتصاد الاسرائيلي.

---

(١٩) شموئيل ميتلمان، «تطوير اول جهاز شمسي من نوعه في اسرائيل»، «عال همشمار»، ١٩٨١/١١/٤.

اجهزة جديدة لتوليد الكهرباء[20]

يعرض نحو ٢٠٠ منتج في فروع المعادن والالكترونيات وحقول تقنية متنوعة منتوجات متطورة كثيرة للصناعة الاسرائيلية في معرض «اغريتاخ ٨١» الذي يعبر عن التوسع البارز في تطور الصناعة الاسرائيلية.

ان احدى اعظم نتائج الجهود المبذولة لتطوير الطاقة الشمسية هي المولد الشمسي الاول من نوعه في العالم، والذي يعمل في عين بوقيق. وهو من انتاج شركة «اورمت»، ويستند في عمله على بركة للطاقة الشمسية تتغذى بمياه البحر الميت. وتبلغ الطاقة الانتاجية لهذا المشروع التجريبي ٣٠٠ كيلوات. وهو ينتج الكهرباء ليلا ونهارا. ويتم امتصاص حرارة الشمس في بركة من المياه متعددة الطبقات، تحتوي الطبقة السفلى منه على كمية كبيرة من الملح تمتص الحرارة وتحافظ عليها. وهناك مولد للبخار يحتوي على سائل عضوي يتحول الى غاز بفعل الحرارة، ثم يمر عبر انابيب الى عنفة تشغل المولد. ويجري العمل الآن على اقامة محطة طاقة ستنتج، خلال سنة ١٩٨٣، ٥ ميغاوات. وهذه اول محطة من مجموعة من المحطات سيتم انشاؤها خلال السنوات العشرين القادمة لتنتج ٢٠٠ ميغاوات من الكهرباء.

يعتبر الجهاز الذي طوره يشعياهو برنوبر من جامعة بن-غوريون في بئر السبع، والذي يعمل بطريقة هيدرو-دينامية مغناطيسية، قفزة في تحويل الحرارة الشمسية والنفايات الصناعية الى كهرباء. ويستخدم المعدن في هذا الجهاز بدلا من الزيت او الماء لاستغلال الطاقة الشمسية. وفي قدرة هذا الجهاز التسخين او انتاج الكهرباء. وهو لا يسبب مشكلات تلوث البيئة. وتتولى شركة هولندية تصنيع اول نموذج صناعي من هذا الجهاز في الجامعة.

. . . .

لقد وجد ناحوم ديمشيتس من حيفا طريقة لاستغلال حرارة الارض في تدفئة المستنبتات. ويُستخدم جهاز لتخزين الحرارة وشبكة انابيب تشحن الضاغطة بالحرارة وتيرموستات (مثبت تلقائي للحرارة). وأصبحت هذه الطريقة تستخدم في المدرسة الزراعية عيرون. وعلم ان في الامكان توفير ٧٠٪ من استهلاك الطاقة في الشتاء.

ويعرض بعض الشركات اجهزة شمسية لتسخين المياه من ثمرة بحوث اسرائيلية. وتعرض شركات مثل: «كور» و«الكوت» و«الكترا» و«ميروميت» وغيرها، اجهزة تسخين شمسية ومحولات للحرارة مستغلة تكنولوجيا فريدة. وثمة شركات اخرى مثل: «اوردان» و«بروتاوس» متخصصة بانتاج اجهزة فعالة وبسيطة ورخيصة لتوفير الطاقة. وهناك عدة مشاريع لتخزين الطاقة لا تزال في مرحلة التطوير، وتستحوذ على اهتمام جهات دولية. ويجري البحث الآن في الجامعة العبرية في طريقة تزيد في انتاج الكهرباء بواسطة السليكون.

وتتعاون شركة «الطاقة ٢٠٠٠» مع شركة ألمانية تبحث في استغلال الصخور الزيتية في اسرائيل، لاستخراج الطاقة، وكذلك لانتاج الكهرباء والبخار بواسطة حرق الاحجار الزيتية. وتجرى في الجامعة العبرية في القدس بحوث حول استخراج الطاقة من الصخور الزيتية.

. . . .

الصناعة البتروكيماوية وتمويل شراء النفط[21]

تناول رئيس مجلس ادارة المصانع البتروكيماوية، يوءال اوستروفيتس، الوضع في السوق النفطية قائلا ان الصناعة البتروكيماوية هي العامل الوحيد القادر على تمويل عمليات شراء النفط واستغلالها، نظرا الى ان كل دولار يوظف في شراء النفط، تستطيع الصناعة المذكورة ان تنتج به منتوجات تدر ٣ دولارات. ولذا، فهناك مجال لتوسيع قاعدة الصناعة البتروكيماوية في البلد. وأشار الى بناء منشأة في معامل التكرير، تنتج ١٣٠ ألف طن من الاثيلين في السنة باستثمار ١١٠ ملايين دولار. وفي حالة زيادة حجم الاستثمار بمقدار ١٥ مليون دولار، يصبح في الامكان زيادة حجم الانتاج حتى ٢٠٠ ألف طن سنويا، وهي الكمية الادنى القادرة على ضمان الربح. وان المصانع البتروكيماوية مستعدة لشراء مجمل انتاج المنشأة الموسعة.

---

(٢٠) «منتوجات جديدة ومتطورة تعبر عن تطور الصناعة الاسرائيلية تعرض في معرض اغريتاخ ٨١»، «عال همشمار»، ١٩٨١/١١/١١.

(٢١) «رئيس مجلس ادارة المصانع البتروكيماوية: تطوير الصناعة البتروكيماوية، الرد الوحيد على ازمة النفط»، «دافار»، ١٩٨٠/١٢/٢.

ندوة التقنية الحياتية والطاقة[22]

خلال يومي ٤ و٥ آذار (مارس) ١٩٨١، عقدت الندوة القومية الثانية للتقنية الحياتية (Biotechnology). . . . ونظم هذه الندوة المجلس القومي للبحوث والتنمية برعاية وزارة الطاقة والانشاءات ومساهمة الجمعية الاسرائيلية للكيمياء الحياتية. وقد حصر نحو ٢٠٠ ضيف وخبير ساهموا في الندوة ابحاثهم هذه المرة في امكانات استخدام وسائل تكنولوجية لاستخراج الطاقة من مصادر النبات والحيوان.

تعتبر التقنية الحياتية اليوم من اكثر حقول البحث نشاطا ودينامية في العالم، ودرج على تضمينها الهندسة الوراثية. وهذا حقل يستحوذ على اهتمام العلماء والمهندسين والصناعيين وأصحاب المبادرات الفردية، لانه يسعى لدمج البحث البيولوجي الاساسي في التكنولوجيا التي من المفروض ان تستغل نتائج البحوث وتحويلها الى منتوجات صناعية مربحة اقتصاديا. ان استعمالات التقنية الحياتية واسعة وتمتد من الطب مرورا بالاغذية والزراعة حتى الطاقة.

افتتح الندوة البروفيسور جاد حتسروني، مدير المجلس، معلنا ان اللجنة التي نظمت الندوة برئاسة البروفيسور أفرايم كتسير، قررت ان تخصصها لامكانات استخدام التقنية الحياتية في حل مشكلات الدولة في مجال الطاقة.

وقد توزعت الابحاث على بضع حلقات: مشكلات اقتصادية في الطاقة، انتاج الكحول (Ethanol) بعمليات بيولوجية، تقارير مختصرة حول بحوث بيولوجية مرتبطة بالطاقة جرت في مؤسسات بحثية مختلفة في البلد والخارج، ومنتوجات اخرى كثيفة الطاقة ومصادرها.

تصدير الخبرة

استهل السيد يوسف فاردي، المدير العام السابق لوزارة الطاقة والانشاءات، المحاضرات بالتحدث عن «التقنية الحياتية واحتمالات الطاقة في اسرائيل». وفي رأيه ان من المجدي تطوير تقنيات مختلفة لاستخراج الطاقة من منتوجات بيولوجية، على الرغم من ان مثل هذه الطاقة غير قادر، في اي حال من الاحوال، على توفير اكثر من ٢ ٪ من استهلاك الطاقة في اسرائيل. كما ان هذه الكمية ستشمل، بحسب تقديراته، سوقا لا يتجاوز حجمها ٨٠ مليون دولار سنويا (تشكل ٢ ٪ من المليارات الاربعة من الدولارات التي ستنفقها اسرائيل على الطاقة هذه السنة). بيد ان السيد فاردي يرى ان الاهمية الاساسية لهذا التطوير تكمن في احتمالات تصدير خبرة تقنية حياتية الى بلاد نامية لا الى بلاد متطورة، من خلال تبوّء مكانة مرموقة في هذا المجال في السوق العالمية. ويرى نموذجا جيدا لمثل هذا الاحتمال في مجالي المياه والزراعة اللذين استطاعت اسرائيل ان تحتل فيهما مكانة دولية مرموقة. ونبّه الى ضرورة الاسراع في دخول هذه السوق، بسبب تطورها السريع، لا في البلاد المتطورة فحسب بل ايضا في البلاد النامية.

وفي سياق الحديث عدد السيد فاردي التقنيات والاساليب التي يمكن تطبيقها في استغلال مصادر بيولوجية مختلفة لاغراض استخراج الطاقة: وقود الاشجار، النفايات الزراعية، القمامة، مياه الصرف البشرية والحيوانية، والصناعات البتروكيماوية.

التحويل البيولوجي للطاقة الشمسية

تحدث عن هذا الموضوع البروفيسور عاموس ريتشموند، من معهد البحوث الصحراوية في جامعة بن ـ غوريون في النقب، فذكر ان العمليات البيولوجية الطبيعية تستغل الطاقة الشمسية بواسطة التمثيل الكلوروفيلي (Photosynthesis)، وبالتالي فان الطاقة الناجمة عن ذلك تتركز في مواد عضوية. ويقول البروفيسور ريتشموند انه قد حان الاوان للعودة مجددا الى فحص الامكانات المتوفرة لانتاج الوقود والالياف بواسطة التمثيل الكلوروفيلي. ولذلك يجب انتقاء اجناس نباتية جديدة والاعتناء بها لاغراض محددة، من اجل تحقيق فائدة اكبر من التمثيل الكلوروفيلي. كما ينبغي ايضا ملاءمة هذه الاجناس النباتية للزراعة، واستخدامها في التكنولوجيات الجديدة.

. . . .

ان الاساليب التكنولوجية الجديدة توفر امكانات اخرى لاستغلال المصادر الطبيعية غير المستغلة، مثل التحكم في البيئة

---

(٢٢) كباي بينس، «استخراج الطاقة من المواد الحية، ندوة قومية للتقنية الحياتية»، «مداع»، آذار (مارس) ١٩٨٠، مجلد ٢٥، عدد ٢، ص ٨٩ ــ ٩٠.

بواسطة ابنية المستنبتات، وتربية الطحالب في الاماكن الجافة والمعرضة للشمس. . . .

قصب السكر ـ مستودع للطاقة

ولقد تحدث المهندس مناحم تسور، من مركز فولكاني للزراعة، عن «مزروعات الطاقة» فأشار الى ان هناك آمالا كبيرة لتوفير محاصيل ضخمة من المواد الخام البيولوجية، في الاراضي الجيدة كما في الاراضي الفقيرة او الهامشية وذلك من خلال استخدام مياه المجارير والمياه المالحة في الري. ويعتبر قصب السكر من اكثر النباتات قدرة على استيعاب تخزين الطاقة. . . .

وثمة ميزة اخرى لاستخدام قصب السكر، وهي استخراج الكحول من عصير السكر بعد تخميره (من دون الحاجة الى مرحلة تحليل السكر بالانزيم). وهو قادر على انتاج ألياف فائضة، وفي الامكان استخدام هذه الالياف في الحرق المباشر لاستخراج الكهرباء او استخدامه كمادة خام للتخمير.

وحتى (الذرة الحلوة) تعتبر نباتا مخزنا للطاقة، بيد انه يحتاج الى مياه اقل من المياه التي يحتاج اليها قصب السكر، غير ان فترة حصاده محدودة وهو غير سهل التخزين.

لماذا الكحول؟

قال د. تسفي أرائيل، من الجامعة العبرية في القدس، ان اسرائيل لم تبذل الا القليل من اجل تطوير التقنيات الحديثة وتبنيها لاستخراج الكحول بالتخمير. كما ان بعض الخبراء يلقى الشك في احتمال ان تكون التقنيات المناسبة للبرازيل او الولايات المتحدة او لدول اوروبا مجدية لاسرائيل ايضا. وهذه الشكوك ناجمة عن الظروف المحلية: النقص في المياه وفي المناطق الصالحة للزرع، الزراعة المكثفة، التكلفة المرتفعة للطاقة البشرية، ضآلة حجم الدولة. ولذا، فان المطلوب هنا تكنولوجيات تعزز استغلال المواد الخام البيولوجية. . . .

. . . .

القِسْمُ السَادِسْ

التوسّع العِلمي وَالتكنولوجي

نقْدٌ وَتقويم

عقبات تواجه نمو الصناعة[1]

في رأي كبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة والسياحة ان تجربة الماضي، في العالم وفي اسرائيل، وان استقصاء مفصلا ــ سواء على المستوى العام او على مستوى المشروع الصناعي الفردي ــ يشيران الى ان الفرصة الكبرى المتاحة للصناعة الاسرائيلية للمنافسة الناجحة في الاسواق العالمية، تكمن في انتاج منتوجات مبتكرة او محسنة وتسويقها، تكون اساسا ثمرة جهد ذاتي من البحث والتنمية. ان الطريق الوحيد لتوفير اماكن عمل انتاجية جديدة وعلى نطاق واسع وعلى مستوى مهني رفيع، يمر عبر مشاريع صناعية كثيفة العلم والتكنولوجيا. فهذه المشاريع هي وحدها، من بين اماكن العمل الانتاجية، القادرة على ان تشد اليها طاقة بشرية اكاديمية متوفرة في اسرائيل بنسبة كبيرة، وتعرض عليها شروط عمل وأجورا قادرة على منافسة الشروط المطروحة في معظم الفروع الاقتصادية. وتتوفر في هذه المشاريع الطاقة المحتملة لجذب طاقة بشرية رفيعة المستوى من الخارج (اسرائيليون نازحون ومهاجرون جدد)، ولكبح نزوح العلماء والفنيين عن البلد.

يتضح من معطيات كبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة والسياحة ان قيمة صادرات المنتوجات الصناعية المدنية التي هي ثمرة البحث والتطوير، بلغت سنة ١٩٧٧ نحو ٤٣٣ مليون دولار، وشكلت نحو ٢٨٪ من الصادرات الصناعية الاسرائيلية (باستثناء الألماس). أما صادرات المنتوجات القائمة على التطوير الذاتي، فقد بلغت سنة ١٩٧٨ نحو ٤٥٠ مليون دولار، ووصلت سنة ١٩٧٩ الى نحو ٦٨٨ مليون دولار. وتشير الخطة المتعددة السنوات لتطوير الصناعة الاسرائيلية، والقائمة على تقدير الطاقة المحتملة للمشاريع الصناعية، الى مضاعفة الصادرات الاسرائيلية (باستثناء الالماس) من ١,٥ مليار دولار سنة ١٩٧٧ الى نحو ٣ مليارات دولار سنة ١٩٨٢. وستضاعف الصادرات الصناعية التي هي ثمرة البحث والتنمية المحليين، ثلاث مرات، اذ سترتفع من ٤٣٣ مليون دولار الى نحو ١٣٠٠ مليون دولار سنة ١٩٨٢. ومن المعروف ان عمليات البحث والتنمية في الصناعة تنطوي على قدر كبير من المجازفة، وهي مرهونة بمخاطرات تكنولوجية واقتصادية وتجارية في مراحل الانتقال من الانتاج الى التسويق. وهذه المخاطر تفوق غالبا القدرة الاستيعابية لمعظم المشاريع الصناعية الاسرائيلية. لذلك، اعدت لجنة مشتركة من المجلس التكنولوجي برئاسة وزير التجارة والصناعة والسياحة ومن مسؤولين من وزارة الصناعة والتجارة والسياحة في كانون الاول (ديسمبر) ١٩٧٩، خطة قومية هدفها تشجيع عملية الابتكار التكنولوجي في الصناعة الاسرائيلية وحفزها. ويعتقد اعضاء اللجنة ان الحكومة وحدها هي القادرة على تقليص مدى المخاطرة في عمليات البحث والتنمية في الصناعة، وذلك بواسطة مساهمتها المالية في تمويل المجازفات.

صناديق جديدة للاستثمار

تظهر التجربة المتراكمة في الدول الصناعية المتطورة، وكذلك الدراسة التي اعدها مؤخرا البروفيسور هولمون لحساب الصناعة الاسرائيلية، المساهمة المهمة لمبادرات الابتكار التكنولوجي في توسيع الانتاج والتصدير، وفي انشاء شركات جديدة تقوم على الكثافة العلمية وتوفير اماكن عمل جديدة. واستنادا الى التجارب الماضية، فان معظم الحكومات في الدول الصناعية يشجع اليوم المبادرين والخبراء التكنولوجيين الذين يزمعون اقامة شركات ومشاريع جديدة.

ومن اجل مساعدة الصناعة الاسرائيلية على التغلب على مواطن الضعف التي تواجهها، ومن بينها حجم المشاريع والبعد عن أسواق التصدير وعن مراكز نشاطات البحث والتنمية في المجال الصناعي ومراكز الابتكار التكنولوجي، يعتقد اعضاء اللجنة المشتركة انه لا بد من ايجاد وسائل للتخفيض من حدة هذه العيوب. وثمة طريقة لحل هذه المشكلات، وهي انشاء جهاز تقني ــ اقتصادي للصناعة يتمتع بمستوى عال من الخبرة، ويزود الباحثين والمخططين في الصناعة والمسؤولين عن التسويق بجميع المعلومات الحيوية التي يحصل عليها أقرانهم في المهنة في الدول الصناعية المتطورة بسهولة وبوتيرة اكبر [مما يحصل عليه الاسرائيليون] من مصادر رسمية مثل اللقاءات المهنية والفنية، والمعارض وأسواق العرض والى غير ذلك. كما توصي اللجنة

(١) «طاقة بشرية ذات مستوى تكنولوجي عال»، «هآرتس ــ ملحق خاص: البحث والتنمية»، ١٩٨٠/٩/٢٦، ص ١٣.

بالمبادرة الى تشكيل مجموعات مشتركة من الباحثين والمهندسين من اجل استيعاب تكنولوجيات جديدة وملاءمتها لحاجات الصناعة الاسرائيلية (مثل استخدام اشعة ليزر الشديدة القوة) على ان تنشط هذه المجموعات وفقا للحاجة، سواء ضمن مؤسسات التعليم العالي او ضمن اطار معاهد البحوث الحكومية.

تأثير حاسم على التصدير

ويقترح اعضاء اللجنة ايضا تشجيع المبادرات والابتكارات التكنولوجية، والتعاون مع مؤسسات التعليم العالي. ويقترحون تطبيق نظام معين لزيادة تشجيع المشاريع الجديدة او القديمة التي تتجه في تحولها الى مجالات كثيفة التكنولوجيا، وبالتالي تضطر الى استثمار جزء كبير من جهودها في البحث والتنمية قبل ان ترى ثمرة عملها. كما يوصي اعضاء اللجنة بتشجيع مشاريع صناعية والاتصال بعلماء في مؤسسات التعليم العالي حيث يجري هؤلاء العلماء ابحاثا يمكن ان يكون لتطبيقها في الصناعة نتائج مهمة. ويوصي اعضاء اللجنة ايضا بتشجيع «ابحاث جس نبض» في الصناعة، اي اجراء ابحاث مسبقة لا بد من تنفيذها قبل اتخاذ قرار باستخدام مشروع بحث وتنمية صناعي بصورة منتظمة. ويوصون ايضا بتشجيع مبادرين تكنولوجيين على مستوى فردي، على ان يتولى جهاز خاص دراسة افكارهم بصورة شاملة، وعلى ان يكون هذا الجهاز قادرا على تفحص الجوانب التكنولوجية والاقتصادية والتجارية لهذه الافكار. ويوصي اعضاء اللجنة بانشاء صناديق مشتركة للمجمعات الصناعية الكبرى، وشركات الاستثمار، ومكتب كبير العلماء، وتمويل الدراسات الاولية الفنية والاقتصادية لافكار ومشاريع تطويرية جديدة تقوم على الكثافة التكنولوجية، ومن شأنها ان تحظى باهتمام الشركات الصناعية التي تنتمي الى هذه المجمعات، او ان تشكل اساسا لاقامة صناعات جديدة. ويوصي اعضاء اللجنة بتوسيع الصناديق القائمة لتشجيع سلسلة من الابحاث التي تنطوي على طاقة تطبيقية صناعية... ويوصي اعضاء اللجنة ايضا بتعيين لجان دائمة مشتركة بين الحكومة والصناعة، على ان تتمتع هذه اللجان بصلاحيات حسم الخلافات المهنية في الرأي التي قد تنشب بين الهيئات الحكومية والعامة وبين المنتجين الصناعيين.

وفي هذه الايام، يدرس المركز الصناعي الاسرائيلي للبحوث والتنمية، بالتعاون مع مكتب كبير العلماء في وزارة التجارة والصناعة والسياحة، الطرق المختلفة لاستخدام مركز معلومات فني ــ اقتصادي للصناعة.

تيارات مقلقة للصناعة(٢)

كي نحدد ثوابت بالنسبة الى قيمة الصناعة ومستقبلها خلال العقد القادم، يجب باديء ذي بدء ان نسأل انفسنا: ما هو نوع المجتمع، وما هو نوع الدولة الذي نود مشاهدته في نهاية هذا القرن وما بعده؟ ثمة امكانان متطرفان: الاول، ان يصبح المجتمع الاسرائيلي مجتمعا غربيا ذا مستوى عال من نوعية الحياة، يشد رغبة الشبان في العيش فيه، ويوفر لهم الامن. وبكلمات اخرى: مجتمع مستقر وناجح. والامكان الثاني، ان نكون مثل اية دولة شرق اوسطية. هذان امكانان متطرفان، لكن بينهما طبعا امكانات وسط.

انني انتمي الى الذين يريدون ان يضعوا لانفسهم هدف التحول الى مجتمع غربي متقدم، يطيب العيش فيه لا بسبب الصهيونية فحسب. وفي رأيي، اذا لم نطمح ونحاول تخطيط اعمالنا في هذا الاتجاه، فستصبح اسرائيل «مصدِّرة ممتازة»، للرجال الاكفاء. لكن اذا ما وضعنا نصب اعيننا هدف التحول الى مجتمع متقدم ومتطور، فان احد الشروط الاساسية لذلك، هو الاقتراب من الاستقلال الاقتصادي بالعمل لا بالقول فقط.

بلغ العجز في ميزان المدفوعات الاسرائيلي هذه السنة ما مجموعه ٤,٥ مليارات دولار. واذا ما أردنا الوصول الى نقطة التوازن التي تؤدي بنا الى الصفر، على افتراض ان حجم القيمة المضافة الى كل عملة اجنبية اضافية يجب ان يكون ٥٠٪، معنى ذلك اننا سنحتاج الى ادخال ١٠ مليارات دولار اخرى الى الدولة. وهنا يطرح السؤال: من اين يأتي هذا المبلغ الهائل؟ في الامكان الافتراض ان ٢ مليار دولار سيأتيان، في افضل الاحوال، من السياحة، لكن القسم الاوفر من هذا المبلغ ــ ما بين خمسة مليارات وستة مليارات دولار ــ لا بد من ان يأتي من الصناعة بالاضافة الى ما تدره اليوم، وخصوصا من الصناعة القائمة على

---

(٢) عوزيا غليل، «عقد من الاختبار الصناعي»، «هآرتس ــ ملحق خاص: البحث والتنمية»، ١٩٨٠/٩/٢٦، ص ٣.

ثرواتنا الطبيعية. ويجب ان تضع هذه الصناعة نصب عينها هدف التوصل الى زيادة التصدير بخمسة مليارات دولار خلال العقد القادم. . . وستحتاج الى ٨٠,٠٠٠ شخص لتحقيق هذا الهدف. وفي ضوء وضع الطاقة البشرية المستخدمة اليوم في الصناعة، يبدو ان هذه الارقام معقولة ضمن خطة السنوات العشر، شرط ان تعرف الصناعة كيف تجذب هذه الطاقة البشرية.

وهناك مشكلة اساسية اخرى، وهي الاسواق التي نرتكز عليها. واكبر الاسواق هي أسواق الصناعات المتطورة. ففي مجال الحواسب الالكترونية والاجهزة الالكترونية، في الامكان تقويم حجم الاسواق المحتملة بـ ١٥٠ مليار دولار. والمشكلة هي العثور على موقعنا في هذه الاسواق، التي تتزايد حجما من سنة الى اخرى. والصناعة المتطورة هي صناعة ضخمة، ستتسع وستتطور بأحجام هائلة خلال العقد المقبل، وعلينا التركيز على هذه الصناعة، كما علينا ان نتعلم كيف نسوّق في هذا المجال. . . .

ولا بد من ان نتذكر ان هذه الصناعة تقوم اساسا على نسبة كبيرة جدا من الطاقة الهندسية والفنية ذات المهارة والخبرة، وان ٢٠٪ من مجموع العاملين فيها هم مهندسون وعلماء ومتخصصون بالرياضيات ومبرمجون، ونحو ٤٠٪ فنيون. ومن بين الزيادة في الطاقة البشرية ــ نحو ٨٠,٠٠٠ شخص. وهكذا سنحتاج اذن الى نحو ١٥ ألف مهندس وعالم جديد. وهنا تواجهنا مشكلتان: الاولى، اننا نشهد خلال السنوات الاخيرة ظاهرة مقلقة، وهي ان عدد الذين يتوجهون الى المهن التكنولوجية في مؤسسات التعليم العالي، آخذ في الانخفاض من سنة الى اخرى، مع ان ذلك يتعارض ومتطلبات الاقتصاد الاسرائيلي ومن شأنه ان يؤثر بصورة قوية على حصيلة الطاقة البشرية الهندسية خلال العقد المقبل. [والثانية] ان هناك عددا كبيرا من المتخرجين يسافر الى الخارج ولا يعود، ومن ضمنه اصحاب مهن تعتبر حيوية للصناعة التي نفكر في تطويرها في البلد. ويجب ان يكون حل هاتين المشكلتين توفير دوافع للشبان لحملهم على التوجه نحو الدراسة التكنولوجية العليا من تأمين اعمال لهم في نهاية فترة الدراسة، واعادة الطاقة البشرية الاسرائيلية الموجودة في الخارج بواسطة الدمج بين الظروف والتحدي، وكذلك استغلال الطاقة البشرية اليهودية الموجودة في الخارج. ويتضح، على سبيل المثال، ان هناك عددا كبيرا من اليهود يعمل في الصناعة الالكترونية في الولايات المتحدة وبريطانيا، لاسباب موضوعية تماما. ويشكل هؤلاء موردا مهما، ولا بد من توفير السبل لجذبهم الى البلد. وهذا هو الاتجاه الذي ينبغي السير فيه لحل مشكلة الطاقة البشرية.

وثمة مشكلة اخرى هي الاموال. فاذا كنا نتحدث عن زيادة الانتاج الصناعي بمقدار خمسة مليارات دولار سنويا، فان هذا يتطلب زيادة شبيهة من الاستثمارات المالية. . . . وهذا ليس مبلغا كبيرا، إلا ان الممولين لا يجدون اليوم اهتماما شديدا بهذه الصناعة، لانه لم يثبت لهم، بعد، ان ربحيتها تبرر استثمار الاموال فيها. ولا بد هنا من العمل بصورة اساسية لتغيير هذه الصورة التي هي جزء من الثقافة العامة. . . .

اننا نواجه ايضا مشكلة جادة تتعلق بمنح دوافع اقتصادية ملائمة للناجح، كي يرغب في تحقيق مزيد من النجاح. وهذه المشكلة هي مستوى الضرائب المباشرة. . . . ففي المصانع الاسرائيلية، تعتبر كلفة العامل العامة، مهندس متوسط، اقل بنسبة ١٥٪ وحتى ٢٠٪ بالمقارنة مع الكلفة العامة في مصنع منافس في الولايات المتحدة، ولكن المقابل الذي يحصل عليه العامل هو أقل بمقدار الثلث. وهذه مشكلة ادارية من الدرجة الاولى.

. . . .

وهناك موضوع آخر لم يوجد له حل بعد، وهو موضوع تسويق الانتاج، وخصوصا انتاج المصانع المتوسطة والصغيرة. . . . اننا لا نعرف حقا الى ماذا يحتاج الطرف الآخر [المستهلك]، وكيف نوفق بين ما عندنا وبين ما يحتاج اليه. . . .

ان العقد القادم هو عقد التكنولوجيا، عقد الاختبار الصناعي الذي يستطيع ان يمنح دولة اسرائيل الترسيخ الذي تبحث عنه. ولكن من اجل تحقيقه، علينا ان نتحرر قبل اي شيء آخر، من المسلمات ومن التفاهة الفكرية ومحاولة العيش كجزء من العالم الغربي، بكل معنى الكلمة.

التكنولوجيا في اسرائيل[٣]

من بين القيود التي تؤثر في الاقتصاد الاسرائيلي، سواء الثابتة منها او الموقتة، النقص في الموارد والثروات الطبيعية والمياه والاراضي الزراعية، وكذلك وضعنا الجغرافي السياسي. فهذه القيود أملت علينا ظروفا تمخضت عن عدد من المزايا التكنولوجية

(٣) ألداد هداني، «هآرتس ــ ملحق خاص: التكنولوجيا ٨١»، ١٩٨١/٣/٢٣، ص ٣.

النسبية. وعلى سبيل المثال: اضطرنا المناخ الحار والجاف غالبا في البلد الى تطوير طرق ري متطورة مثل اجهزة الرش وأدوات الري التي تعمل بالحواسب الالكترونية، فأصبحنا روادا في العالم في هذا المجال. كما ان حاجات الدولة الدفاعية ادت الى تطوير صناعة عسكرية متفرعة ومتطورة، لها انعكاسات على الصناعة المدنية في مجالي الاتصالات والطيران وغيرهما.

اضف الى ذلك ان النقص في مصادر الطاقة أدى الى تطوير الابحاث الرامية الى استغلال الطاقة الشمسية، واصبحنا في هذا المجال ايضا روادا في العالم. فالمستودع الكبير للطاقة البشرية ذات الخبرة والثقافة يوفر ميزة نسبية في البحوث والتنمية في المجال الصناعي في فروع مختلفة تلائم دولة تفتقر الى الموارد، في مجالات مثل الالكترونيات والحواسب الالكترونية والكيمياء وغيرها.

كما ان السوق المحلية، على الرغم من ضآلة حجمها، تساهم في تطوير الابتكار التكنولوجي. فهذه «سوق قوية» واستهلاكية، تستهلك الكثير من المنتوجات الطبية والمبيدات وغير ذلك. وبناء عليه، تعتبر هذه السوق حقل تجارب ناجحا للمنتوجات والمسارات الجديدة قبل تصديرها الى السوق العالمية.

٥٠٠ شركة صناعية تعمل في البحث والتنمية

تعمل وزارة الصناعة والتجارة والسياحة على تطوير البحث والتنمية على الصعيد التكنولوجي، وبواسطة صندوق الابحاث التابع لمكتب كبير العلماء، اذ خصص في العام المالي ٨١/٨٠، ١٤٠ مليون شيكل. وضمن اطار هذا الدعم المالي، اقيمت نحو ٨٠ شركة جديدة خلال السنوات الثلاث الاخيرة، اذ انضمت خلال تلك السنوات الى دائرة الشركات التي تعمل في البحث والتنمية، ٢٥٠ شركة قائمة، فبلغ اليوم مجموع عدد الشركات الصناعية التي تعمل في مجال البحث والتنمية اكثر من ٥٠٠ شركة.

وفي مجال الطاقة البشرية الاكاديمية التي تعمل في البحث والتنمية في المجال الصناعي، فاننا نشهد زيادة سنوية بنسبة ١٦٪، اذ يعمل اليوم في هذا المجال نحو ٣٠٠٠ اكاديمي ونحو ٢٥٠٠ فني وأكثر من ١٠٠٠ موظف آخر في البحث والتنمية في المجال الصناعي المدني، وخصوصا في مجالات الكيمياء والالكترونيات والآلات. وبوتيرة الزيادة الحالية، سترتفع هذه الارقام سنة ١٩٨٣ الى ٤٧٠٠ اكاديمي (باحث ومهندس) و٤٠٠٠ فني و١٨٠٠ من الموظفين الخبراء الآخرين.

بادرت وزارة الصناعة والتجارة والسياحة الى تشجيع الاستثمارات الكبيرة للهيئات الصناعية والمستثمرين الآخرين من الخارج وتوظيفها في البحث والتنمية في المجال الصناعي في البلد. وتقدر هذه الاستثمارات اليوم بـ ٨٠ مليون دولار، توظف في الصناعة كثيفة الخبرة ضمن اطار برامج استثمارية متعددة السنوات.

وقد عين وزير الصناعة والتجارة والسياحة، في جلسة المجلس التكنولوجي التي عقدت في أواخر سنة ١٩٨٠، ٤ لجان تقدم مقترحات لسن قانون تشجيع الاستثمارات كثيفة الخبرة. وسيتيح هذا القانون التعرف المسبق على برامج البحث المتعددة السنوات، ويضمن لها هبات وتسهيلات اخرى خلال تنفيذها. ويتضمن مشروع القانون سلسلة من الحوافز للعاملين في البحث والتنمية بواسطة تخفيض الضريبة، وللعلماء الذين يقضون سنة اجازة اكاديمية في الصناعة، وللمهندسين والعلماء الشبان الذين سينتقلون الى العمل في الصناعة بعد اتمام دراستهم. ويعالج فصل خاص في القانون اعطاء شروط خاصة لشركات الاستثمار التي تساعد المشاريع الصناعية الصغيرة في بداية عملها. وستكون هذه الشركات بمثابة مظلة مالية وادارية لتلك المشاريع تضمن توفير اقصى قدر من المساعدات اللازمة لانجاح المبادرات الفردية. . . .

يتابع مكتب كبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة والسياحة التطورات العالمية في المجال التكنولوجي ويدرسها بعناية. ونتيجة ذلك، هناك تشديد على تطوير التكنولوجيات المبتكرة التي ازدادت اهميتها العالمية. وقد ادت ازمة الطاقة في العالم الى دعم تطوير اجهزة لتوليد الطاقة الشمسية للاغراض الصناعية. ومؤخرا، اخذ فرع التكنولوجيا الحياتية، الذي هو فرع متطور في العالم، يسير بزخم كبير في البلد، سواء ضمن اطار ابحاث تجرى في معاهد البحث والجامعات او ضمن اطار الصناعة. ويقام الآن مركز للانسان الآلي بالتعاون مع الصناعة العسكرية التي اصبح عندها خبرة متطورة في هذا المجال، لتلبية متطلبات الصناعة المستقبلية في البلد ولتسويق الانسان الآلي الى الخارج.

عمل البحث والتنمية يعاني من نقص في الكوادر المتدربة[٤]

قال غوريون ملتسر، رئيس مجموعة الكهرباء والالكترونيات في شركة «كور»، ان هناك نقصا خطرا في الكوادر العلمية الراغبة في العمل بالصناعة. «في امكاني ان اوفر، في مجموعتي بمفردها، وظائف لـ ١٠٠ شخص من اصحاب الكفاءات الذين يملكون مهارات علمية متفوقة.»

وكان ملتسر يتحدث في مؤتمر صحافي دعا اليه المركز الصناعي الاسرائيلي للبحوث والتنمية، الذي يتبنى، بالتنسيق مع هيئات اخرى كوزارة الصناعة، اجتماعا للعاملين في مجال البحث والتنمية في القدس.

وأشار ملتسر الى انه على الرغم من صعوبة تحديد الارقام الدقيقة، «فان المرتب الاجمالي للمهندس الذي يحمل شهادة اكاديمية يتراوح بين ٦٠٠٠ ليرة اسرائيلية (ل. إ.) و١٣٠٠٠ ل. إ. والمرتب الاجمالي للعامل الفني يتراوح بين ٥٠٠٠ ل. إ. و١٢٠٠٠ ل. إ.، في حين يتقاضى العامل العادي مايتراوح بين ١٢٠٠ ل. إ. و٤٠٠٠ ل. إ. (هذه الارقام قبل حسم الضرائب، وهي ايضا لا تشمل المنافع الجانبية).

وقال ملتسر انه «بواسطة المحافظة على تقدمنا خطوة عن باقي العالم في البحث والتنمية فقط، يمكننا ان نتوقع المحافظة على أسواقنا الحالية وغزو أسواق جديدة.»

وقد شدد على هذه النقطة ايلي هوروفيتس، المدير العام لشركة «طيفع» للمستحضرات الصيدلية، الذي اشار الى ان «فرصتنا الوحيدة لتوسيع الصادرات هي تطوير معادلات جديدة ــ وهي تكلف مبالغ ضخمة.»

وقال الاستاذ آريه لافي، كبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة والسياحة، ان الحل لتوفير المهارات العلمية الصناعية الضرورية للبلد يكمن في سن قانون لتشجيع التقدم في هذا المجال. وقال ان قانونا كهذا سيقدم الى الكنيست من قبل وزير الصناعة جدعون بات.

وأشار لافي الى ان القانون المقترح يتضمن اربعة بنود رئيسية: الاول هو التمويل الطويل الامد لمشاريع البحث والتنمية، نظرا الى انها كثيرا ما تمتد من ثلاث سنوات الى عشر سنوات، «وفي الوقت الحاضر، يجري التمويل في حالات كثيرة على اساس سنوي».

والبند الثاني هو تقديم حوافز الى العلماء الموجودين في مؤسسات التعليم العالي كي يتحولوا الى الصناعة، وذلك عن طريق منحهم تسهيلات ضريبية خاصة. واقترح اعفاء العالم، الذي يمنح سنة اجازة كل سبع سنوات في اسرائيل والذي يعمل في الصناعة، من الضرائب، «تماما كما لو كان يعمل في الخارج» خلال تلك السنة.

أما البندان الآخران فهما تخفيف الضرائب المفروضة على الصناعة فتتمكن الشركات من توجيه أموالها الى البحث والتنمية، وانشاء شركات استثمار للبحث والتنمية لتمويل المشاريع.

وقال لافي: «خلال العام المالي الحالي، ستبلغ الصادرات الصناعية (باستثناء الالماس) ٣,٢٥ بلايين دولار». وأضاف «ان [ما قيمته] بليون دولار من هذا المبلغ سيكون منتوجات تم تطويرها في اسرائيل.» (في السنة الفائتة بلغت منتوجات البحث والتنمية ٧٤٠ مليون دولار).

في الوقت الحاضر، هناك ٣٠٠٠ شخص تقريبا من اصحاب الشهادة الاكاديمية يعملون في حقل البحث والتنمية، بالاضافة الى ٢٥٠٠ فني، وألف غيرهم ممن يمتلكون مهارات خاصة.

وقال لافي انه يتوقع ان يكون لدى اسرائيل، بحلول سنة ١٩٨٣، ٤٧٠٠ عالم، و٤٠٠٠ فني، و١٨٠٠ من اصحاب المهارات الخاصة.

نقض لسياسة التنمية الحاضرة[٥]

يتفق الجميع على ان الميزة النسبية الوحيدة التي تمتلكها اسرائيل. . . . هي «الدماغ اليهودي يبتكر لنا براءات اختراع».

---

(٤) *Jerusalem Post*, February 11, 1981.

(٥) دكتور شلومو كوهين، «هل الدماغ الاسرائيلي مستغل بصورة صحيحة؟»، «هآرتس ــ ملحق خاص: التكنولوجيا ٨١»، ١٩٨١/٣/٢٣، ص ٥.

وينبغي لاسرائيل ان تستنفد كل طاقتها البحثية والتكنولوجية لاستغلال هذه الطاقة اقتصاديا وبصورة مثالية. وهذا لا خلاف عليه. وانما الخلاف يبدأ من الآن فصاعدا. ان موقف «السلطات» هو انه ينبغي تطوير تكنولوجيا تستغل في اسرائيل فقط. وتعتقد الحكومة وكبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة والسياحة والصناعيون الآخرون، انه ينبغي الامتناع، قدر الامكان، عن تصدير الخبرة التكنولوجية. بل ينبغي استغلالها بهدف الانتاج في اسرائيل ثم تصدير المتوجات فقط.

هل هذه السياسة صحيحة؟ هناك شك في ذلك. ان لدى اسرائيل مستودعا كبيرا من الطاقة البشرية ذات الخبرة التكنولوجية العالية. وفي اسرائيل ايضا بنية تحتية للبحث والتنمية، سواء على صعيد الابحاث الاساسية او على صعيد الابحاث التطبيقية، وسواء في مؤسسات التعليم العالي او في الصناعة. وفي اسرائيل ايضا طاقة بحثية كبيرة جدا، اكبر كثيرا من الطاقة الانتاجية. علاوة على ذلك، فان اسرائيل لا تكاد تتمتع بأية ميزة في مجالات الانتاج المختلفة، فهي تفتقر الى الطاقة البشرية الانتاجية الوفيرة، والتكلفة النسبية لهذه الطاقة غير قليلة. وهي تفتقر الى احتياطي مالي يكفي الاستثمار في المجالات الانتاجية الكبرى. وهي تفتقر ايضا الى القدرة على التسويق الدولي المتطور. وعلى اسرائيل ان توظف جميع هذه الامور ــ الطاقة البشرية الانتاجية، ورؤوس الاموال، وطاقة التسويق ــ في استغلالها استغلالا سليما وحذرا في بضعة قطاعات، تتمتع فيها بميزة نسبية واضحة وبارزة، تتيح لها تطوير صناعات ذات حجم مهم، وتوفير مدخل واسع الى السوق الدولية في تلك القطاعات.

ان المصادر المحدودة التي تمتلكها اسرائيل، والمتطلبات القومية الفورية التي تستحوذ على موارد كثيرة جدا لمقتضى اقامة مشاريع قومية متعددة (الصناعة الجوية، الصناعة العسكرية وملحقاتها)، لا تبقي للاقتصاد الاسرائيلي سوى مجال ضيق للتحرك. وبالتالي، تزداد اهمية القرارات المتعلقة بمسألة التخطيط وتشجيع البحث والتنمية في اسرائيل، من سنة الى اخرى.

ليس هناك اي مبرر لحصر تشجيع البحث والتنمية في المجالات التي يتضح فيها ان ثمار البحث فيها ستستغل لتنمية الانتاج في اسرائيل. وهذا استعمال غير حكيم للموارد المتوفرة لنا. اننا نتباهى بأننا نمتلك قدرة فائقة على البحث والتنمية، واننا نتمتع في هذا المجال بميزة توفر طاقة فعلية. وبالتالي، علينا استغلال هذه الميزة للحد الاقصى، وعدم تسخيرها لقدرتنا الانتاجية المحدودة. فهناك مزايا كثيرة ومتنوعة لبيع البحث والتنمية، بمعنى انه متى امتلكت اسرائيل حقا مكانة الدولة «المنتجة للابحاث والتنمية» على نطاق دولي ملبية حاجة زبائنها المختلفين، فان ذلك سيقود الى تدفق أموال وفيرة من جراء شراء خدمات بحث وتنمية. وهذا سيتيح تعزيز قطاع البحث في اسرائيل اقتصاديا، سواء القطاع الخاص او القطاع الرسمي، ويساعد على الحؤول دون هروب الادمغة منها. ان الكثيرين من الاكاديميين، وخصوصا العلماء الذين يجدون انفسهم اليوم عاطلين او لا يمارسون الاعمال التي لا تتيح استغلالا فعالا لكفاءاتهم، يستطيعون الانتقال الى العمل في المجالات التي يستطيعون ان يوظفوا فيها كامل طاقتهم. فضلا عن ذلك، انه متى اصبحت اسرائيل «منتجة للبحث والتنمية»، فانها ستغدو اكثر جاذبية للكثيرين من العلماء اليهود الذين يشغلون اليوم مختبرات الابحاث المختلفة في اماكن متعددة من العالم.

وسيكون لوجود مركز دولي للبحث والتنمية في اسرائيل مزايا اخرى: تقترن بالنشاط البحثي ظاهرة انعكاس القدرة الابتكارية على الصناعة المحلية ايضا. وهذه قادرة على استغلال ما يفرزه هذا النشاط لتطوير نفسها.

بيد ان أهم ميزة هي الميزة الاقتصادية: من المألوف عالميا ان الابتكار يباع في مقابل الكلفة في الارباح الاضافية. وتتضمن هذه الارباح العائدات التي تعكس حجم الانتاج ومبيعات المنتوجات التي تنتجها التكنولوجيا الابتكارية. فمن يبيع التكنولوجيا القابلة للتطبيق على نطاق تجاري، يحمل الآخرين على الانتاج والمبيع، ويدفع الى المبتكر جزءا من مداخيل الانتاج. وهذا الجزء قد يصل الى مستوى الربحية التي قد تتحقق حتى لو طبق المبتكر نفسه التكنولوجيا، او حتى انه يتجاوزه. وللمبتكر ميزة في المجال التكنولوجي الذي ابتكر فيه، وليس بالضرورة في مجال الانتاج والتسويق. وهكذا يكون كل فريق قد عمل في مجال تخصصه، وبذلك يفيد الجميع. في الامكان اذن بيع ابتكارات اسرائيلية بثمن كلفة الزيادة في الارباح، وبأقل قدر ممكن من المجازفة المالية، ثم اتاحة الفرصة امام الصناعات المختلفة في العالم كي تعمل من اجلنا، وتعمل الفكر من اجل حل مشكلات الانتاج والتسويق، وأن تعطينا نصيبا من المداخيل.

والحق يقال ان هناك جهات دولية مختلفة اخذت تستغل طاقة البحث والتنمية الاسرائيلية، ولو ان ذلك يجري بصورة لا تعود بفائدة كبيرة على اسرائيل. وهناك شركات دولية مختلفة تستغل الاصرار الاسرائيلي على تسخير البحث والتنمية من اجل الانتاج. فهي تنفذ في اسرائيل مشاريع، حجم البحث والتنمية فيها اكبر من حجم الانتاج. فهي تفيد من التشجيع الاسرائيلي الرسمي الذي يمنح للبحث والتنمية في اسرائيل، إلا انها تستغل ثمارها اساسا في اطار نشاطها خارج اسرائيل. وفي هذه الحالة، لا تتمتع اسرائيل او أي مشروع في اسرائيل، بأية عائدات في مقابل هذا الابتكار الذي يشكل ثروة من ثروات تلك الشركة المتعددة الجنسيات وتوظفه اساسا خارج اسرائيل.

ان اسرائيل هي دولة متقدمة بالنسبة الى كل ما يتعلق بالنظرة الى التكنولوجيا، وتشجيع البحث والتنمية وتخصيص مكانة مرموقة لهذا النشاط في سلم الاولويات القومية. إلا انها لم تقرر، اغلب الظن، أي سلم اولويات لاستغلال هذه الثروة التي تملكها. فالتكنولوجيا وطاقة البحث والتنمية تشكلان ثروة مالية، تتيح استغلالها في انتاج ثروات جديدة. فهي كالمال تماما، لا بد من تحديد أهداف استخدامها بصورة دقيقة. . . . ان الاكثرية الساحقة من تجارب البحث والتنمية تنتهي من دون اية نتائج عملية، او بنتائج لا تنطوي على اية طاقة تجارية او صناعية محتملة. وتستوجب ادارة مشروع بحث وتنمية تخصصا معينا، وهذا ما تفتقر اليه اسرائيل.

تواجه اسرائيل على صعيد البحث والتنمية منافسة صعبة. فجميع الدول المتطورة تشجع التنمية التكنولوجية وتطوير الصناعة المحلية. ويتم تشجيع البحث والتنمية بوسائل مختلفة: هبات مالية مباشرة، حوافز ضريبية، وطلبات حكومية [للمنتوجات]. وتسير اسرائيل على هذا النهج ايضا، مع اننا مقصرون في حوافز الضريبة المتعلقة بالبحث والتنمية: لا يوجد في اسرائيل اليوم اي حافز ضريبي محدد للاستثمارات في البحث والتنمية، فيما عدا الحوافز التي يشتمل عليها الاطار العام لتشجيع الصناعة والتوظيفات المالية، والتي لا تنحصر في البحث والتنمية ولا تعالج المشكلات الخاصة التي تنشأ في الاستثمارات الخاصة بالبحث والتنمية. وعلى سبيل المثال، لا يوجد اي حافز ضريبي للاستثمارات في البحث والتنمية خارج اطار العمل الذي يمارسه المستثمر. وفي المدة الاخيرة، ألفت الحكومة لجنة لدراسة هذه المسألة، ومن المتوقع ان تقدم استنتاجاتها قريبا.

هناك ما يمكن اصلاحه في المجالين الآخرين: في مجال التشجيع المباشر ــ والمشكلة الرئيسية هي ضآلة حجم التشجيع الذي يمنح للمصانع وللمشاريع الصغيرة. وتدل التجربة الصناعية المعاصرة في العالم على ان اصحاب المبادرة الفردية والشركات الصغيرة تنتج ابتكارات بنسبة تفوق حجمها. وفي اسرائيل، فان هذه الظاهرة مرتبطة بظاهرة أشمل: ان الجهاز الحكومي المخصص لدعم المشاريع التجارية قائم على اساس دعم الشركة المتوسطة والكبرى. وتفتقر اسرائيل الى مؤسسة مثل: Small Business Administration الاميركية، ونظيرتها الانكليزية. وهذا الافتقار الى مثل هذه المؤسسة يعكس النظرة الحكومية التي تفضل بصورة عامة الكبير على الصغير.

وبما ان ابرز العيوب التي نعاني منها هو في مجال النشاط الحكومي او الرسمي غير المباشر المتعلق بتشجيع البحث والتنمية، فان القطاع العام الاسرائيلي كبير جدا ويمارس، ضمن نشاطه العام، نشاطا من البحث والتنمية المباشر وغير المباشر، سواء ضمن الاطر الداخلية او بواسطة متعهدين من الخارج. وليس هناك تنسيق داخلي حكومي كاف، ولا تنسيق كاف في الاولويات المتعلقة بتخصيص موارد للبحث والتنمية التي تُبتلع في الاطر العامة للنشاط الاقتصادي العام. . . .

ثمة مبرر كامل لافتخار اسرائيل بانجازاتها في مجال الابتكار التكنولوجي، وأكثر من ذلك، بانجازاتنا في مجال استغلال الطاقة التكنولوجية الاسرائيلية لحل المشكلات الاسرائيلية المستعصية. والآن ينبغي لاسرائيل تحسين طاقة التخطيط والادارة القومية لقدرتها الخاصة بالبحث والتنمية، وتحويل هذه الطاقة الى صناعة تحتل مكانها اللائق في جميع مجالات الابداع في اسرائيل.

النقص في الاستثمارات والبدائل[٦]

تعتبر مشكلة الاستثمارات من اخطر مشكلات دولة اسرائيل الاقتصادية، ومع ذلك فهي تحظى بعناية اقل من سائر المشكلات الاقتصادية والعامة. وفي ضوء اهميتها تتقزّم المشكلات المألوفة والمعروفة الاخرى مثل: التضخم، والديون القومية، وميزان المدفوعات. والطريقة الوحيدة لمعالجة معظم الامراض الاقتصادية هي في تغيير سياسة الاستثمارات الحالية للدولة.

ان اسلوب الحصول على اقرار الاستثمارات المتبع اليوم يتلاءم مع قدرة الموظفين على الفهم. ونتيجة ذلك، اصبحت البنية التحتية الصناعية للدولة تقليدية الى حد خطر. ويكمن الخطر في ان هذه البنية لا تمنح الدولة ميزة المنافسة، وفي ان طاقتها المحتملة في المدى البعيد محدودة. فهي تشمل مثلا: انتاج الزجاج والنسيج، وقطع غيار السيارات، والمطاط، والصلب، وصناعات شبيهة تعتمد على اسس كهربائية ــ ميكانيكية وتتطلب استهلاكا كبيرا للطاقة، وانتاجا واسع النطاق، وعمالا بسطاء، وتسلط الرتابة والرقابة المركزية.

---

(٦) دكتور حاييم سادان، «المستقبل: استثمار»، «هآرتس»، ١٩٨١/٩/٦.

ان المجتمعات ذات الاقتصاديات المتقدمة تستبدل كل ذلك بتكنولوجيا حديثة، سنصفها لاحقا. أما التكنولوجيا المتقدمة فانها تنتقل الى المجتمعات ذات الاقتصاديات الاقل تطورا مثل: الصين، وسنغافورة، والفيليبين، الخ. ان استيراد هذه المنتوجات، الناجمة عن انتاج واسع النطاق وعن طاقة عمل رخيصة، هو اقل كلفة من انتاجها بقوانا الذاتية.

اسس التكنولوجيا الحديثة

تقوم التكنولوجيا الحديثة على: الالكترونيات الكمية، والمعلومات الوصفية، والبيولوجيا الجزيئية، وعلوم المحيطات، والنوويات، وعلوم الفضاء. ان الصناعات الالكترونية الصغيرة تزود، على سبيل المثال، مبيعات بمبلغ شامل يزيد على ١٠٠ مليار دولار في جميع انحاء العالم. وسيتضاعف هذا المبلغ حتى نهاية العقد الحالي مرات عديدة، وبذلك تصبح هذه الصناعة في المرتبة الرابعة في العالم. لقد استحوذت اليابان على بعض المجالات الضيقة في مجال الصناعات الالكترونية، وهي تحتكر السيطرة من دون منافس. ويسيطر اليابانيون اليوم على ٩٠٪ من صناعات اجهزة تسجيل الاشرطة بطريقة الفيديو في العالم بأسره. وقد انتجوا، في السنة الماضية، اربعة ملايين وحدة درّت عليهم دخلا بلغ ٢٫٧ مليار دولار. وهذا المبلغ يتجاوز مجمل صادرات دولة اسرائيل سنة ١٩٧٩ ـ في مجالات الزراعة والصناعة والسياحة. وستصل قيمة انتاج اليابانيين هذه السنة، في هذا المجال، الى ضعفي قيمة المبلغ الذي وصلوا اليه السنة الماضية. وتسيطر الولايات المتحدة على أنواع من الحواسب الالكترونية والاجهزة الالكترونية الاخرى لاعداد المعلومات. وهذه الاجهزة ستتوفر في المستقبل القريب في كل منزل ومكتب مثل: التلفزيون وآلات الطباعة الحالية في البنوك والمحلات التجارية والمدارس وأماكن العمل. وسيكون في قدرة الاميركيين قريبا ان يعيدوا تشكيل وجهة المجتمع وعالم الاعمال.

. . . .

ان التكنولوجيا البحرية سوف تكتشف المحيطات من اجل استغلال صناعي حديث يشمل جمع الاسماك [الصغيرة] لتربيتها كالطيور، وجمع النباتات البحرية لاستخراج المواد الغذائية والادوية منها، واستخراج المعادن من الطبقات الترابية الموجودة في قاع البحر. ويقدر عالم معروف ان قاع البحر الاحمر وحده يشتمل على طبقات من الزنك والفضة والرصاص والذهب، تبلغ قيمتها اكثر من ٣ مليارات دولار. . . وهناك اربع شركات كبرى تنتظر الموافقة على قانون ميثاق البحار كي توظف كل واحدة منها مليار دولار في الهندسة البحرية. وهذه الشركات هي: يو. اس. ستيل، لوكهيد، كنكوت، شركة اينكو الكندية.

ان التكنولوجيا البيولوجية ستلغي قريبا الاعتماد على النفط لانتاج المواد البلاستيكية والاسمدة والدهانات ومبيدات الحشرات. وسوف تؤدي هندسة الوراثة (Genetic Engineering) الى نمو مزروعات وفيرة المحصول ذات مقاومة شديدة للامراض، وكذلك الى أنواع جديدة تماما من الاغذية والالياف.

وخلافا للتكنولوجيا القديمة فان التكنولوجيا الحديثة ليست باهظة الكلفة ولا معقدة. وستحل الابتكارات والانتاج النوعي مكان الانتاج الواسع النطاق. . . ان السبائك المعدنية الحديثة، والادوية الجديدة، وأنواعا جديدة من الطاقة. . . الخ، تتطلب كلها بحوثا قادرة على ان تحل مكان آلة الامس كمصدر للثراء. وليس المقصود هنا استقراء المستقبل وانما وصف الواقع الماثل امامنا.

اذا لم نتكيف بسرعة مع التغييرات الناجمة عن استبدال سياستنا الاستثمارية، بما في ذلك جذب المستثمرين من الخارج الذين لا يجلبون معهم رؤوس الاموال فحسب بل ايضا الكفاءات الادارية والتسويقية اللازمة للنجاح، فاننا سنتخلى سلفا عن فرصة نادرة. وبالنسبة الى كل ما يتعلق بالكفاءات المتوفرة اليوم في اسرائيل ولدى الجالية اليهودية كلها، فاننا نضاهي اكثر الدول تطورا من الناحية التكنولوجية. ونحن نتمتع في هذا المجال بميزة المنافسة.

ان الجوالي اليهودية في البلد والشتات تنعم بالكثير من الطاقات العلمية والتكنولوجية الاكثر خبرة. ويتمتع اليهود كمجموعة اثنية، سواء في اسرائيل او في الاتحاد السوفياتي او في الولايات المتحدة، بالتأهيل التعليمي الاكثر استمرارية. ففي اسرائيل يمضي التلميذ اليهودي في التعليم، في المعدل، مدة تبلغ ضعف المدة التي يتعلم خلالها نظيره الاوروبي. بيد ان السياسة الاستثمارية الحالية لدولة اسرائيل تتجاهل هذه الثروة من الطاقة البشرية المتخصصة، وبذلك تشجع النزوح اليهودي وتضع العراقيل امام الهجرة. وتوجد اليوم في وزارة العمل أكوام من عشرات الآلاف من ملفات الاكاديميين اليهود خارج البلد الذين يريدون الهجرة الى البلد، لكن لا تتوفر لهم الاشغال هنا.

ان احدى العقبات التي تعترض طريق المقترحات الرامية الى تأسيس تكنولوجيات حديثة في اسرائيل، تتمثل في اسلوب

معالجة المبادرة الفردية. ان كل صاحب مبادرة من الخارج وكل استثمار يوظفه اسرائيلي، يحتاجان الى ارض لاقامة مصنع، إلا ان المستثمر يتورط في اجراءات طويلة ومكلفة وتبذيرية، لأن الذين وضعوا هذه الاجراءات معنيون بالتأكيد بابعاد المستثمرين المحتملين لا باستمالتهم. وتشتمل هذه الاجراءات على الحصول على موافقة كل من وزارة الصناعة والتجارة والسياحة، ومركز الاستثمارات، وشركة التنمية الصناعية (للحصول على سلفة مدعومة)، ووزارة الداخلية، ودائرة أراضي اسرائيل، واللجنة المحلية لتخطيط المدن وبنائها. كما ان الهستدروت ووزارة الصحة والدفاع المدني تتمتع بحق التوقيع، بالاضافة الى وزارة العمل والرخاء. واذا ما فرضت اية هيئة او موظف حكومي الفيتو في اية مرحلة من مراحل المسار الاجرائي، فان ذلك كفيل بوقف المشروع بأسره [مشروع الاستثمار]. فلكل هيئة حكومية الحق في اعطاء موافقتها في الوقت الذي ترتئيه، خلال شهرين او ثلاثة اشهر بصورة عامة، لكن الامر يستغرق في بعض الاحيان نصف سنة. ويمكن ان تمر سنوات لا تحصى قبل بدء البناء. ونتيجة ذلك، يتعطل الاستثمار الخارجي في اسرائيل، والاسرائيليون انفسهم يوظفون أموالهم في الخارج.

ان للوقت اليوم اهمية بالغة، اذ ان التكنولوجيا الحديثة تتقدم بسرعة والبحوث تؤدي دورا اساسيا في تطوير منتوجات وصناعات جديدة. لذلك، ينبغي الغاء جميع اجراءات الحصول على الموافقات [على الاستثمار] وإعداد بنية تحتية تضم المياه والكهرباء والمجاري، وتكون جاهزة لقدوم المستثمرين.

اين اختفت رؤوس أموال الاستثمار في البلد اليوم؟ ان نصف رؤوس الاموال المستثمرة اليوم في اسرائيل، موظف في اقامة المباني، و١٨٪ في التجارة، و١٦٪ في شراء معدات نقل. أما نسبة الـ ١٦٪ الباقية فتضم شراء مواد خام ومعدات للمصانع. ان معظم المبالغ المستثمرة في منشآت انتاجية.... موظف اليوم في مصانع تقليدية تنتج منتوجات معروفة لنا من تكنولوجية السنوات الخمسين الاخيرة.

ان سياسة الاستثمار هذه تتطلب اساسا استخدام عمال بسطاء، يفتقر اليهم الاقتصاد الاسرائيلي. ونتيجة ذلك، جرت العادة على جلب أعداد كبيرة من العمال الاجانب بلغ عددهم ٨٠ ألفا، معظمهم من عرب المناطق [المحتلة في سنة ١٩٦٧]. وهؤلاء هم المستفيدون الرئيسيون من سياسة الاستثمار الحالية لدولة اسرائيل. والحقيقة ان ميل العرب الى الهجرة توقف بسبب الطلب عندنا على عمال غير متخصصين.

ان برنامج استثمار جديدا، موجها نحو اقامة تكنولوجيا متطورة، يقلص أحجام نزوح اليهود، ويبدأ بجذب عشرات الآلاف التي ستظهر اهتماما بالانضمام الينا من اجل مواجهة التحدي والمشاركة في الارباح. ومن المؤسف تأخر تطورنا في هذه المرحلة الحرجة من التطور الاقتصادي العالمي....

هل بلغ التوسع التكنولوجي مداه؟[٧]

....

ان المشكلة الرئيسية التي تواجه التطور التكنولوجي ـ ان على صعيد المشاريع الصناعية او على الصعيد القومي ـ هي اتخاذ القرارات المتعلقة بالاستثمار: كم، ومتى، وفي اي شيء نستثمر؟ (مصدر الحصول على التمويل هو مسألة بسيطة قياسا بالمشكلات الاخرى).

ان القرار الاساسي ـ الاولي والرئيسي ـ الذي يجب اتخاذه دائما، يتعلق بنسبة الاستثمار بين الآلات والطاقة البشرية. فاذا ما اضفنا شخصا الى آلة انتاج احذية [مثلا]، او اذا ما اضفنا آلة اخرى الى العامل الموجود، فهناك شك فيما اذا كان في الامكان زيادة الانتاجية [انتاجية العامل] والانتاج. واذا ما افترضنا ان عنصر الانتاج الامثل، هو عامل واحد لكل آلتين، فاننا لا نستطيع تنفيذ استثمار إلا اذا توفرت لدينا أموال كافية لشراء آلتين دفعة واحدة، وتمكنا من تدريب عاملين جديدين في الوقت ذاته. واذا لم يتوفر حتى قرش واحد من المبلغ اللازم، فمن المفضل عدم تنفيذ الاستثمار مطلقا، لأن تدريب عامل جديد وشراء آلة واحدة فقط لن يوفرا لنا، كمحصلة للاستثمار الذي جرى تنفيذه، الانتاج الاضافي والمداخيل والارباح التي تغطي كلفة الاستثمار الاصلي. والنتيجة: خسارة متوقعة. والاستثمار الفاشل الذي قمنا به ليس فقط انه لم يؤد الى الازدهار بل من شأنه ايضا ان

(٧) آفي غاي، «المزيد من المعدات المتقدمة ـ المزيد من الارباح»، «هآرتس ـ ملحق خاص: التكنولوجيا ٨١»، ١٩٨١/٣/٢٣، ص ١٦.

يؤدي الى انهيار المشروع بأسره.

عندما يصل مصنع واحد ــ او اقتصاد قومي كامل ــ الى نقطة الاشباع من حيث التوسع التكنولوجي او يقترب من هذه النقطة، فان الطريق الوحيد المفتوح امامه هو التطوير التكنولوجي. وكانت دولة اسرائيل، بعد اقامتها مباشرة، وقبل ان تستوعب مئات الآلاف من المهاجرين الجدد، بعيدة جدا عن نقطة الاشباع هذه. وكل ليرة استثمرت في ذلك الحين في الاقتصاد، اعطت ثمارا وفيرة. ومع مرور الوقت، بدأت نتائج قانون الانتاج الهامشي بالظهور: كميات متزايدة من الاستثمارات لم تسفر عن الثمار المرجوة. ومن اجل ان يكون في الامكان، على الرغم من كل ذلك، تطوير الاقتصاد واستيعاب تيار المهاجرين الجدد، الذين اخذوا يفدون على البلد منذ الخمسينات، فانه لم تكن هناك ضرورة للتوسع التكنولوجي وانما للتنمية. اي: لم تكن هناك ضرورة لشراء آلة اخرى لمصنع احذية [مثلا]، وانما لتطوير آلة جديدة تماما تعمل بنجاعة اكثر، وتحتل حيزا اقل من الارض (لان «الارض» هي احد عناصر الانتاج المحدودة التي من الصعب جدا زيادتها على المستوى القومي). وتنعكس هذه القيود المفروضة على الاقتصاد في الاحصاءات التكنولوجية التي اجريت منذ الخمسينات حتى اليوم. ففي سنة ١٩٥٠، سجل في البلد ٢٢٢ براءة اختراع تكنولوجي جديد من ابتكار اسرائيليين، و٣٨٠ براءة اختراع لاجانب. وبعد مضي عشر سنوات، اي سنة ١٩٦٠، ارتفع عدد براءات الاختراع الاسرائيلية الى ٤٦٥، والاجنبية الى اكثر من ١٠٠٠. وفي سنة ١٩٧٠، بلغ مجموع ما سجل من براءات اختراع نحو ٢٣٠٠. وفي سنة ١٩٨٠ نحو ٣٠٠٠، منها نحو ٦٥٠ براءة اختراع «من انتاج البلد».

تدل هذه الارقام على ان وتيرة التطوير التكنولوجي في البلد ــ ما بين الخمسينات والستينات ــ ازدادت بنسبة ٢٥٪، وما بين الستينات والسبعينات بنسبة ٧٥٪، وخلال العقد الاخير بنسبة ٥٠٪. وثمة عبرة اخرى تستخلص من هذه الارقام، وهي ان نصيب التنمية المشتراة (اي براءات الاختراع الاجنبية) ازداد باستمرار بالنسبة الى التنمية الاصيلة الاسرائيلية. ان عدد براءات الاختراع المسجلة لدى المسجل الحكومي ما هو سوى ثمرة (ناضجة!) عمل البحث والتنمية المستمر منذ سنوات والذي يكلف أموالا طائلة. وتمول الحكومة قسما كبيرا من التوظيفات في البحث والتنمية. وفي العام المالي ١٩٧٨/١٩٧٩، بلغ حجم توظيف الاموال في البحث والتنمية في البلد نحو ٦,١٥ مليارات ليرة اسرائيلية، منها: ١,٨٤ مليار وظف في الاعمال البحثية التي تنفذ في الجامعات المختلفة، و٣,٨٥ مليارات ضمن اطار اعمال البحث الخاصة التي يقوم بها القطاعان الصناعي والزراعي. وكان نصيب الحكومة من التمويل ٣,٨٩ مليارات ليرة من مجموع ٦,١٥ مليارات، ونصيب الصناعة والزراعة من هذا المبلغ ٢,٢٦ مليار ليرة فقط، مع انها المستفيدتان الاساسيتان في نهاية الامر من الثمار الناضجة لاعمال البحث والتنمية التي تنفذ. وبما ان الحكومة تساهم بحصة الاسد في تمويل نشاطات البحث والتنمية، فان ذلك يمنحها الحق والقدرة على توجيه عملية اتخاذ القرار من الناحية التكنولوجية: من، ومتى، وكم نستثمر، وفي اي شيء نستثمر؟

لا خلاص للاقتصاد إلا بمضاعفة الانتاج[٨]

دعا امس مدير عام شركة «كور»، نفتالي بلومنتال، الى القيام بثورة صناعية ثانية في اسرائيل خلال هذا العقد، يكون من أهدافها التوصل سنة ١٩٩٠ الى مضاعفة الانتاج عما كان عليه سنة ١٩٨٠، وتصدير يبلغ حجمه ١٠ ــ ١٢ مليار دولار باستثناء الالماس، على ان يكون ٨٠٪ من هذه الصادرات منتوجات صناعية.

وقال نفتالي بلومنتال، وهو يحاضر في مؤتمر الجمعية الاسرائيلية للهندسة الكيماوية، انه بهذه الطريقة فقط سيكون في الامكان انقاذ الاقتصاد، وتقليص الديون القومية، والتغلب على التضخم، والمساهمة في حل المشكلة الاجتماعية التي تواجهها الدولة.

وأضاف: «من اجل توفير نمو صناعي وزيادة في الصادرات، يجب سن قوانين ووضع انظمة تمكن الصناعة من العمل في ظروف من التضخم: اعفاء الصناعة من دفع الضرائب، ومن ارباح تضخمية التي هي ارباح خيالية، وتوفير التمويل المدعوم للصناعة، وتطوير التكنولوجيات الحديثة والاستثمار فيها، وتمويل البحوث والتنمية الصناعية من مصادر حكومية، وتوفير قيمة صرف معقولة للعملة ــ في مقابل الصادرات الصناعية ــ تغطي نسب التضخم. كما ينبغي ان تكون الفائدة على القروض التي تعطى للصناعة متلائمة مع أهداف المشاريع الصناعية.»

---

(٨) «بلومنتال في مؤتمر الهندسة الكيماوية: ثورة صناعية ثانية خلال هذا العقد»، «دافار»، ٢٤/٤/١٩٨١.

وأعرب بلومنتال عن ثقته بأن مثل هذا البرنامج سيضمن ارتفاع الانتاج الى مستوى يفوق الاستهلاك، وسيردم الهوة في ميزان المدفوعات، وسيستوعب عشرات الآلاف من العاملين في فروع تساهم في تحسين وضع العمالة. وبهذه الطريقة تحل المشكلات الاجتماعية.

وقال بلومنتال انه نظرا الى اعتبارات سياسية وغيرها، سيكون من الصعب مضاعفة الصادرات الامنية او الزراعية، لذلك فان زيادة الصادرات لن تتوفر إلا عن طريق تطوير صناعات اخرى كالصناعات الكيماوية، التي ستضطر الى مضاعفة انتاجها ثلاث مرات وصادراتها ست مرات، من اجل تحقيق اهداف الاقتصاد خلال هذا العقد.

وقال البروفيسور أ. روفين، عميد كلية الهندسة الكيميائية في التخنيون، انه يعمل في اسرائيل اليوم نحو ١٥٠٠ مهندس كيماوي يشكلون نحو ٥٪ من خريجي كليات الهندسة. وفي كل سنة يتخرج ٦٠ــ٦٥ مهندسا كيماويا جديدا. وهذه النسبة منخفضة جدا، وخصوصا في عصر التنمية الصناعية، وفي ظروف ازمة الطاقة والجهود التي تبذل للمحافظة على البيئة. وقال ان المهندسين الكيماويين في الولايات المتحدة يشكلون نحو ١٥٪ من مجموع الخريجين من كليات الفروع الهندسية المختلفة. . . . وقد ازداد عدد الخريجين خلال السنوات الخمس الاخيرة من ٣٥٠٠ متخرج الى ٨٠٠٠ متخرج.

وقال رئيس مجلس ادارة معامل التكرير، افيغدور بارتل، ان اسرائيل ستستهلك في نهاية العقد، بحسب التوقعات، ٧ ملايين طن من الوقود السائل سنويا في مقابل ٨ ملايين طن تستهلكه خلال هذه السنة. وهذا الانخفاض سيتحقق على الرغم من تطور الدولة، وذلك بفضل الانتقال الى مصادر طاقة اخرى بدلا من الوقود السائل، وخصوصا الى الفحم.

١٠,٥ مليارات دولار استثمارات في الصناعة حتى نهاية العقد[٩]

وفقا لخطة وزارة الصناعة والتجارة والسياحة لا بد من استثمار ١٠,٥ مليارات دولار خلال العقد القادم في انشاء المباني والمعدات في الصناعة، كي يمكن التوصل سنة ١٩٩٠ الى صادرات صناعية حجمها ١٢ مليار دولار، والى انتاج صناعي بقيمة ٣٠ مليار دولار، وتشغيل ٤٢٠ ألف عامل في الصناعة. هذا ما صرح به جدعون بات، وزير الصناعة والتجارة والسياحة، في خطاب ألقاه في جامعة النقب في بئر السبع.

وتابع الوزير بات يقول انه في اعقاب التغيير في سياسة الاستثمارات الصناعية، جرى انفاق الاستثمارات الاساسية خلال السنوات الاخيرة في مناطق الاعمار. وهكذا نشأ اليوم وضع اصبح فيه ٤٠٪ من احتياطي رؤوس الاموال الصناعية، ونحو ٣١٪ من مجموع العاملين في الصناعة، و٣٠٪ من مجمل الانتاج الصناعي، موجودة كلها في مناطق الاعمار. وقال الوزير بات ان «٧٨٠ مليون ليرة من كل مليار ليرة استثمرت في الصناعة سنة ١٩٨٠، تم استثمارها في مناطق الاعمار، وذلك في مقابل ٤٨٠ مليون ليرة استثمرت سنة ١٩٧٨.»

وبالنسبة الى المستقبل، قال الوزير ان نسبة الزيادة المخطط لها للصادرات الصناعية حتى سنة ١٩٨٠، تبلغ ٩,٨٪ بالمعدل في السنة (باستثناء الالماس).

. . . .

اوروبا مفتاح الصادرات الاسرائيلية[١٠]

ازدادت مساهمة الصناعات المتطورة والمتقدمة من الناحية التكنولوجية في الصادرات بنسبة ظاهرة. هذا ما يتضح من دراسة تحليلية للاتجاهات الاساسية في تصدير السلع الاسرائيلية، أعده معهد انتاجية العمل والانتاج.

ثمة سببان اساسيان لهذه الظاهرة:

ــ تحظى منتوجات الصناعات المتطورة والمتقدمة بطلب متزايد، وخصوصا في السوق العالمية.

---

(٩) «عال همشمار»، ١٩٨١/٥/١٩.

(١٠) «زيادة كبيرة في مساهمة الصناعات الحديثة والمتطورة في الصادرات»، «هآرتس»، ١٩٨١/٦/٢٣.

ـ قلة المواد الخام في البلد، وبُعده عن أسواق التصدير الاساسية، وكفايات الطاقة البشرية في اسرائيل، كلها عوامل تدفع الصناعات المتطورة تكنولوجيا الى الامام.

وفي مقابل كل ذلك، بقي نصيب الصناعات التقليدية والاستهلاكية من تصدير السلع الاسرائيلية مستقرا، او في انخفاض. وتظهر معطيات المكتب المركزي للاحصاء فيما يتعلق بالعقد الاخير ما يلي:

ـ في فرع المعادن والآلات والالكترونيات، تعزز بصورة متواصلة تقريبا اتجاه الزيادات الكبيرة في هذا الفرع من مجموع صادرات السلع الاسرائيلية: من ٨,٩٪ سنة ١٩٧٠ الى ٢٢,٤٪ سنة ١٩٨٠.

ـ تميز فرع الكيماويات، الذي يتأثر بتقلبات العرض والطلب في الاسواق العالمية، بانخفاض حجمه من ٧,٨٪ سنة ١٩٧٠ الى نحو ٥,٥٪ خلال السنوات الثلاث الاولى من العقد، وبالاستقرار عند مستوى اعلى خلال السنوات التالية ـ بين ٩,٤٪ و١٣٪.

ـ انخفض وزن فروع المواد الغذائية والنسيج والالبسة والجلد باستمرار تقريبا طوال العقد كله.

ويقول واضعا الدراسة رفائيل بن ـ يوسف وشاؤول زارحي، ان القارة الاوروبية تحتل مكانة بارزة في تصدير السلع الاسرائيلية، اذ استوعبت اوروبا ٥٢,١٪ من الصادرات الاسرائيلية. وهذا يشكل انخفاضا بنسبة ٢,٣٪ مقارنة بالسبعينات. واستوعبت اميركا ١٩,٥٪ فقط من مجموع الصادرات (في مقابل ٢٢,٥٪ خلال السبعينات)، والباقي توزع بين دول اخرى مصنفة او غير مصنفة.

ويتضح من المعلومات التي وردت في الدراسة، ان نصيب الدول المصنعة من تصدير السلع الاسرائيلية يسير في هبوط بطيء: انخفض نصيب اوروبا من ٧٤٪ سنة ١٩٥٠ الى ٥٢٪ سنة ١٩٨٠. أما نصيب اميركا الشمالية، فقد انخفض من ٢٦٪ الى ١٧٪. وفي المقابل، حدثت زيادة ملموسة في نصيب الدول النامية. ففي حين كان نصيب هذه الدول سنة ١٩٥٠ معدوما تقريبا، فانه بلغ ١٧٪ سنة ١٩٨٠. وعلاوة على ذلك، ينبغي ان نأخذ في الحسبان ان بلادا كثيرة في آسيا وأفريقيا مشمولة في البلاد غير المصنفة، قد ارتفع نصيبها من الصادرات الاسرائيلية من ٣٪ سنة ١٩٧٠ الى ١٣٪ سنة ١٩٨٠.

وفي حين ان وزن البلاد المصنعة في مجموع الصادرات انخفض باستمرار تقريبا طوال سنوات العقد الاخير، فان وزن البلاد النامية ازداد: ارتفعت نسبة الصادرات الى هذه البلاد [النامية] من ٢٠,٥٪ سنة ١٩٧٠ الى نحو ٢٦,٣٪ سنة ١٩٧٥. وهبط سنة ١٩٧٦ الى ٢٠,٥٪ لاسباب سياسية. وفي مقابل ذلك، ارتفعت الصادرات في السنة نفسها الى البلاد غير المصنفة (وخصوصا بلاد نامية) من ٤,٢٪ سنة ١٩٧٥ الى ١١٪ سنة ١٩٧٦. ويفترض ان ربع مجموع تصدير السلع، خلال السنوات الاخيرة، ذهب الى البلاد النامية.

الصناعة والجامعات بلا خطوط متوازية(١١)

شهدت العلائق بين الصناعة والجامعات في اسرائيل فترات من الانحطاط والازدهار (نسبيا). فمنذ قيام الدولة، سار كل من النشاط الصناعي والبحث والتنمية الصناعيين في طريق منفصل عن الطريق الذي سارت فيه البحوث في الجامعات. وخلال العقد الماضي فقط، وبدقة اكثر بعد حرب يوم الغفران، بدأت الجهود الرامية الى الربط بين الطريقين تعطي ثمارها. لكن، ما لم تستطع ان تفعله مزاعم المعارضين للفصل بين الصناعة والجامعات، فعله الوضع الاقتصادي: نتيجة الضائقة المتزايدة في ميزانيات الابحاث، بدأ المزيد من الاكاديميين يتوجه مؤخرا نحو البحث والتنمية الصناعيين. فهل وصل اشتراك العلماء من مؤسسات التعليم العالي في البحث والتنمية الصناعيين الى حجوم مرضية؟ ما هي العوامل التي تدفع هذه المشاركة او التي تعرقلها؟ ثمة محاولة جادة للرد على هذه التساؤلات جرت مؤخرا. فقد نشر باحثان من معهد الابحاث الاجتماعية التطبيقية، وهما الدكتور زئيف بن سيرا وأميرا يوئيلسون، خلال الفترة ما بين كانون الاول (ديسمبر) ١٩٧٧ وتموز (يوليو) ١٩٧٨، دراسة استهدفت حصر العوامل المعرقلة والعوامل الدافعة لاشراك علماء من الجامعات في مشاريع بحث وتنمية تابعة للصناعة الاسرائيلية. وقد اشتملت هذه الدراسة على ٢٢٣ مصنعا و٤٩٠ عالما في العلوم التكنولوجية والعلوم الطبيعية من مؤسسات التعليم العالي. وقد أُجري البحث بناء على طلب كبير العلماء في وزارة الصناعة والتجارة والسياحة.

(١١) «هآرتس»، ٢٦/٩/١٩٨٠.

لقد بحث الدكتور بن سيرا وأميرا يوئيلسون دوافع المشاركة بين الصناعيين والعلماء، وبحثا في الفائدة التي يتوخاها كل جانب من هذه المشاركة. فوجدا ان الدافع الرئيسي القادر على جذب شخص صناعي الى المشاركة البحثية مع علماء من الجامعات، هو المساهمة المتوقعة لتطوير مصنعه، والاهم من ذلك تطوير منتوجات جديدة. ولذا، فان معظم الصناعيين يقدر ان في الامكان تحقيق هذا الهدف بواسطة البحث والتنمية داخل المصنع نفسه.

علاوة على ذلك، فان الصناعيين يقدرون ان اجراء البحث والتنمية داخل المصنع، من دون علماء من الجامعات، افضل من اجراء الابحاث باشراك علماء من الخارج. ويتضح، اذن، ان الصناعيين لا يرون اية فائدة من المشاركة البحثية مع علماء لتحقيق هدف تطوير المصنع وانتاج منتوجات جديدة. وفي الامكان التوصل الى هذه النتيجة ايضا من التقارير الصادرة في شأن تطبيق نتائج الابحاث عن طريق الصناعيين بالتعاون مع علماء من مؤسسات اكاديمية، بالمقارنة مع ٥٦٪ من الابحاث التي جرت داخل المصانع من دون علماء من الخارج، وطبقت على منتوجات وعمليات تصنيعية مبتكرة.

اشراك العلماء

على الرغم من ذلك، فان الصناعيين يرون اولوية معينة للبحوث التي تجرى بمشاركة علماء من الجامعات، وذلك في فروع الالكترونيات والاجهزة الدقيقة والكيمياء الطبية والآلات والمعادن. ويعتقد الباحثان من معهد البحوث الاجتماعية التطبيقية ان معظم الصناعيين لا يعلق اهمية كبيرة على حل مشكلات التنمية. فالمشكلات المستعصية في نظر هؤلاء هي تحسين عمليات الانتاج والتسويق، وزيادة الربحية، والتوغل في أسواق جديدة. لكن للبحث والتنمية من اجل تأمين هذه الحاجات افضلية واضحة، شرط ان يجري هذا النشاط داخل المصنع من دون اشراك علماء من خارجه. ما هي حيثيات الصناعيين لتبرير موقفهم هذا؟ ان التفسيرات الممكنة هي: شكوك الصناعي ازاء مدى الاهمية التي يوليها العلماء لاهداف المصنع، وعدم التقيد بالجدول الزمني، ومدى استعداد الادارة للتساهل في المحافظة على أسرار المصنع.

مجالات المشاركة

لقد حاول باحثو المعهد تفحص المجالات التي تبدو في نظر الصناعيين انها تساهم في الصناعة. وكان رد الصناعيين: هندسة ــ الانتاج، الميكانيكيات، الهندسة الكيماوية، الالكترونيات. وفي رأي صاحبي الدراسة، ان للعاملين في هذه المجالات الاحتمال الاكبر للتعاون مع الصناعة.

. . . .

المهندسون والفنيون الالكترونيون

لقد جاء في الدراسة ان المهندسين والفنيين الالكترونيين يعلقون اهمية على تقديرات الصناعيين اكثر من الاكاديميين الآخرين. . . . ان الحافز الاساسي الذي يدفع عالما من الجامعة الى الدخول في الاعمال البحثية في الصناعة، هو امكان الحصول على وظيفة اخرى في هذا الاطار. وقد ظهر ان الاستعداد الاكبر للحصول على وظيفة اقرب كان لدى كبار اساتذة الجامعات ٨١٪. . . . اذ ان ٧٢ منهم مستعدون للحصول على مثل هذه الوظيفة الاضافية.

. . . .

ان هذه الدراسة الشاملة تقر النتائج التي توصلت اليها دراسات سابقة حول هذا الموضوع. وبحسبها توجد في اسرائيل ثغرة كبيرة لا مبرر لها بين الاسرة الاكاديمية والصناعة. ففي سنة ١٩٧٢، نشر تقرير اعده خبراء اميركيون عن البحث والتنمية في اسرائيل، اسفر عن نتيجة مؤداها انه يوجد لدينا انقطاع بين هذين المجالين. وقد اعد هذا التقرير جوليوس هارفارد مدير معهد البحوث العلمية التابع لشركة فورد، وشيرلي سيلبرمان مساعد مدير الارتباط الاكاديمي في معهد المقاييس الاميركي، اللذان حضرا الى البلد بناء على دعوة من المجلس القومي للبحوث والتنمية في اسرائيل. وقد جزم هذان الخبيران، بين امور اخرى، بأن استخداما لائقا لمستودع القدرة البحثية المتوفر لدى مؤسسات التعليم العالي لخدمة الاقتصاد الاسرائيلي، هو موضوع يشغل بال الجهات المعنية في اسرائيل منذ مدة طويلة. والانطباع العام هو ان الطاقة العلمية المتوفرة لدى الجامعات، لا تستخدم للاغراض التطبيقية بصورة كافية. وأجمل هارفارد وسيلبرمان تقريرهما الذي حمل عنوان «تقرير عن البحث والتكنولوجيا في

اسرائيل»، بالقول: «. . . . ان لهذا الموضوع اهمية خاصة في اسرائيل، اذ ان ثلثي مجموع الباحثين في العلوم الطبيعية والهندسية في المجال المدني يعملان ضمن اطار مؤسسات التعليم العالي. وثمة ضرورة تقتضي التغلب على سوء الفهم القائم بين الجامعات والصناعة.»

ولم يكتف المجلس القومي للبحوث والتنمية بهذا التقرير، بل طلب في أوائل السبعينات الى الدكتور ش. فالد، خبير المنظمة الاوروبية للتعاون والتنمية (OECO)، إعداد تقرير عن مشكلات العلاقة بين الصناعة والجامعات في اسرائيل. وفي سنة ١٩٧٢، انجز الدكتور فالد عمله الاساسي الذي حمل العنوان التالي: «الصناعة والعلم والجامعات في اسرائيل». وفي تلك الفترة، قدر الخبير الاوروبي عدد الاشخاص الذين يمارسون الابحاث في اسرائيل بنحو ٢٥ ألفا على الاقل ــ اكثر من عدد الباحثين في الدانمارك والنرويج، وقريب من عدد العلماء في بلجيكا والسويد.

وبحسب النتائج التي توصل اليها فالد، فان معاهد التعليم العالي في اسرائيل ترتدع عن الامور الانجازية، وفي بعض الاحيان تحتقر الابحاث التكنولوجية والمبادرات الصناعية. ونتيجة ذلك، انه على الرغم من ان الطاقة البشرية العلمية في اسرائيل عالية، بالنسبة الى دول صغيرة في اوروبا الغربية، فان هذه الدول تتمتع بمستوى معيشة مرتفع وتصدر ما بين ٢٠٪ الى ٤٠٪ من انتاجها القومي القائم، في حين ان جزءا صغيرا فقط من الطاقة الاسرائيلية يستغل في تطوير الصناعة.

. . . . لقد ذكر الدكتور أليعيزر طل، المدير السابق للمجلس القومي للبحوث والتنمية، ان «للتعاون بين الجامعات والاقتصاد اهمية خاصة في دولة اسرائيل، اذ ان الطاقة الفكرية فيها هي مورد قومي مهم جدا. ولذا، فان مسألة استغلال الطاقة البحثية في مؤسسات التعليم العالي للاغراض الاقتصادية، هي من المسائل الاساسية المطروحة على جدول اعمالنا.»

. . . .

. . . . في اثر الانتقادات التي وجهت الى الخلل في التوازن بين الابحاث الاساسية والابحاث التطبيقية من اجل تطور الصناعة الاسرائيلية، وتلبية حاجات الاقتصاد الاسرائيلي، فقد ظهر في السنوات الاخيرة اتجاه الى دعم الابحاث التطبيقية والتكنولوجية وتوثيق الروابط بين الجامعات والصناعة. كما ان «شد الاحزمة» [الاقتصاد في الانفاق] كان له اثره. وفي اعقاب خفض الهبات التي تقدم الى البحوث، بدأ المزيد من العلماء بالتوجه نحو البحث والتنمية الصناعيين. ففي سنة ١٩٧٨، بلغ عدد الباحثين الاكاديميين الذين يعملون في البحث والتنمية الصناعيين في المجال المدني نحو ١٨٥٠ شخصا، اي بزيادة ٤٠٠ باحث بالمقارنة مع السنة السابقة. وقد عمل نحو ١٥٠٠ من مجمل هؤلاء الباحثين في الصناعة نفسها، ونحو ٣٥٠ عملوا في البحث والتنمية الصناعيين في مؤسسات التعليم العالي ومعاهد الابحاث. ويجب ان يضاف الى هذا الرقم نحو ٢٠٠٠ مهندس وفني، وبذلك بلغ مجموع العاملين في البحث والتنمية الصناعيين، سنة ١٩٧٨، نحو ٤٠٠٠ شخص.

لقد استمر هذا الاتجاه الايجابي، بل انه اتسع خلال السنتين الماضيتين. ويعمل اليوم في البحث والتنمية الصناعيين في المجال المدني نحو ٢٤٠٠ اكاديمي، ويبلغ عددهم مع المهندسين والفنيين نحو ٥٠٠٠ باحث. ويقول جدعون بات، وزير الصناعة والتجارة والسياحة، انه في حال استمرار وتيرة هذه الزيادة فسنصل، سنة ١٩٨٣، الى نحو ٤٧٠٠ اكاديمي، من مجموع ١٠,٥٠٠ شخص يعملون في البحث والتنمية في المجال الصناعي في اسرائيل.

. . . .

لقد اعطى البحث والتنمية الصناعيان ثمارا ملموسة. ويقول وزير الصناعة والتجارة والسياحة ان حجم تصدير المنتوجات الصناعية، من ثمرة البحث والتنمية في المجال المدني بلغ، سنة ١٩٧٩، ٧٥٠ مليون دولار في مقابل ٥٥٠ مليون دولار سنة ١٩٧٨. وفي سنة ١٩٨٠، سيبلغ حجم تصدير منتوجات البحث والتنمية نحو ٩٥٠ مليون دولار، والهدف المرسوم هو التوصل الى ٢ مليار دولار سنة ١٩٨٥، و٤ مليارات دولار سنة ١٩٩٠.

. . . .

تعـريفُ المصَــادر

١ ــ الصحف اليومية

ــ هآرتس: يومية صباحية مستقلة تميل إلى تأييد أحزاب الوسط الاسرائيلية، وتصدر في تل ابيب.
ــ دافار: يومية صباحية يملكها الاتحاد العام لنقابات العمال (الهستدروت)، وهي ناطقة باسم حزب العمل الاسرائيلي، وتصدر في تل ابيب.
ــ عال همشمار: يومية صباحية تنطق باسم حزب العمال الموحد (مبام)، وتصدر في تل ابيب.
ــ معاريف: يومية مسائية مستقلة، وهي أوسع الصحف الاسرائيلية توزيعا، وتصدر في تل ابيب.
ــ يديعوت احرونوت: يومية مسائية ذات نزعة يمينية متطرفة، وتصدر في تل ابيب.
ــ *The Jerusalem Post*: يومية صباحية مستقلة تصدر باللغة الانكليزية.

٢ ــ الدوريات

ــ بماحانيه: مجلة عسكرية اسبوعية يصدرها الجيش الاسرائيلي، وتتوجه إلى القراء العسكريين والمدنيين، وتصدر في تل ابيب.
ــ داع إت يسرائيل: سلسلة نشرات اعلامية تصدر عن دائرة المنشورات التابعة لمركز الاعلام الحكومي في القدس.
ــ ديفري هكنيست: منشورات تدون وقائع جلسات الكنيست، وتصدر عن المطابع الحكومية في القدس.
ــ سكيراه حودشيت: مجلة شهرية موجهة إلى ضباط الجيش الاسرائيلي، وتصدر عن مكتب الاعلام التابع لضابط التوجيه الرئيسي في الأركان العامة.
ــ كيشر فإلكترونيكا: مجلة شهرية تصدر عن قيادة الضابط الرئيسي للاتصالات والالكترونيات في وزارة الدفاع بتل ابيب.
ــ مداع: مجلة تصدر مرتين في الشهر عن دار النشر العلمية التابعة لمعهد وايزمن للعلوم / القدس.
ــ معراخوت: مجلة فصلية تعنى بالشؤون العسكرية والاستراتيجية، وتصدر عن الجيش الاسرائيلي بإشراف وزارة الدفاع في تل ابيب.

٣ ــ الكتب السنوية

ــ يسرائيل شناتون همشلاه: الكتاب السنوي للحكومة الاسرائيلية، ويصدر عن مركز الاعلام ــ دائرة المنشورات في القدس.
ــ مفاكير همديناه ــ دواح شناتي: التقرير السنوي لمراقب الدولة. يصدر عن مكتب «مراقب الدولة» (التفتيش المركزي)، ويتضمن نتائج التفتيش والرقابة التي تجري في الوزارات والشركات الحكومية والمؤسسات العامة، ويصدر في القدس.

قائمة بأسعار صرف العملة الإسرائيلية بالنسبة الى الدولار
(المعدل الشهري)
١٩٧٩ - ١٩٨١

	١٩٧٩ ١ دولار = ... ليرة	١٩٨٠ ١ دولار = ... ليرة	١٩٨١ ١ دولار = ... شيكل*
كانون الثاني (يناير)	١٨,٩٨	٣٦,٣٥	٧,٨٨
شباط (فبراير)	١٩,٤٦	٣٨,٣٦	٨,٣٨
آذار (مارس)	٢٠,٠٥	٤٠,٤٢	٨,٨١
نيسان (ابريل)	٢٢,٠٢	٤٢,٧٦	٩,٢٥
أيار (مايو)	٢٣,٦٥	٤٤,٨٢	١٠,١٧
حزيران (يونيو)	٢٤,٦٧	٤٧,٨٠	١١,٤٠
تموز (يوليو)	٢٥,٦٠	٥١,٠٣	١٢,٠٥
آب (اغسطس)	٢٦,٦٠	٥٤,٠٧	١٢,٤٨
ايلول (سبتمبر)	٢٨,٢٠	٥٧,٤٠	١٣,٠٩
تشرين الثاني (نوفمبر)	٣١,٨١	٦٦,٩٨	١٤,٥٠
كانون الأول (ديسمبر)	٣٤,٠٥	٧٤,٠٦	١٥,٢٩
المعدل السنوي	٢٥,٤١	٥١,٢٥	١١,٤٢

* ابتداء من سنة ١٩٨١ اصبحت وحدة العملة الاسرائيلية المعتمدة هي الشيكل، ويساوي ١٠ ليرات اسرائيلية.

المصدر:

— *Foreign Trade Statistics Quarterly*, Israel Central Bureau of Statistics, 1979-1981.

— *Monthly Bulletin of Statistics*, Israel Central Bureau of Statistics, 1981.

ولشهري تشرين الثاني (نوفمبر) وكانون الأول (ديسمبر) ١٩٨١:

— *The Israel Economist*, Dec. 81 — Jan. 82.